ETAP III

Zamawiający:
Gmina Miejska Kraków

Wykonawca:
International Management Services Sp. z o.o.
VIA VISTULA Sp. z o.o.

30.11.2023 r.

POMIARY NAPEŁNIEŃ W POJAZDACH KOMUNIKACJI ZBIOROWEJ W RAMACH KOMPLEKSOWYCH BADAŃ RUCHU W KRAKOWSKIM OBSZARZE METROPOLITALNYM 2023 (KBR 2023)

opracowanie i analiza wyników pomiarów



zrealizowano na podstawie umowy nr W/I/2407/GK/30/2023

Wykonawca:

International Management Services Sp. z o.o.

ul. Felicjanek 4/10

31-104 Kraków

VIA VISTULA Sp. z o.o.

ul. Nowowiejska 35/5

30-052 Kraków

Zamawiający:

GMINA MIEJSKA KRAKÓW

pl. Wszystkich Świętych 3–4

31-004 Kraków

Kraków, listopad 2023

Zadanie realizowane w ramach projektu współfinansowanego z Funduszy Europejskich: POIS.06.01.00-00-0084/22 pn. „Od idei do zmiany – Plan Zrównoważonej Mobilności Metropolii Krakowskiej”.

Spis treści

SŁOWNIK 5
1. Streszczenie 6
2. Wprowadzenie 7
2.1 Podstawowe informacje o pomiarach 7
3. Badanie potoków pasażerskich KMK 9
3.1 Metodyka wykonanych pomiarów 9
3.1.1 Badanie w autobusach KMK 9
3.1.2 Badanie w tramwajach KMK 12
3.2 Harmonogram 15
3.3 Zestawienie oznaczeń taboru 18
3.4 Badanie popytu pasażerskiego w KMK 18
3.4.1 Analiza ogólna 18
3.4.2 Analiza przystanków 21
3.4.3 Analiza kursów 23
3.4.4 Analiza linii 25
4. Badanie potoków pasażerskich w pociągach 30
4.1 Metodyka przeprowadzonych pomiarów 32
4.2 Harmonogram 33
4.3 Zestawienie oznaczeń taboru 34
4.4 Badanie popytu pasażerskiego w pociągach 34
4.4.1 Analiza przystanków kolejowych 35
4.4.2 Analiza kursów 48
4.4.3 Analiza linii 50
Spis tabel 53
Spis rysunków 53

SŁOWNIK

KBR	Kompleksowe Badania Ruchu
KMK	Komunikacja Miejska w Krakowie, której organizatorem jest Zarząd Transportu Publicznego w Krakowie
linia aglomeracyjna	linia autobusowa, której trasa przebiega poza granicę I strefy biletowej (w oparciu o uchwałę nr XXI/231/11 Rady Miasta Krakowa z dnia 6 lipca 2011 r. w sprawie ustalenia cen i opłat za usługi przewozowe, uprawnień do przejazdów ulgowych oraz przepisów taryfowych w komunikacji miejskiej w Krakowie realizowanej na obszarze Gminy Miejskiej Kraków oraz Miast i Gmin, które przystąpiły do porozumień międzygminnych w zakresie lokalnego transportu zbiorowego)
linia kolejowa aglomeracyjna	linia kolejowa na której realizowane są połączenia kolejowe realizowane w ramach SKA
linia kolejowa regionalna	linia kolejowa, na której przewozy pasażerskie są wykonywane przez POLREGIO S.A. z wyłączeniem linii kolejowych aglomeracyjnych
linia komunikacyjna	(w oparciu o ustawę o publicznym transporcie zbiorowym, DZ.U.2022.1343 z późniejszymi zmianami) połączenie komunikacyjne na sieci dróg publicznych albo liniach kolejowych wraz z oznaczonymi miejscami do wsiadania i wysiadania pasażerów na liniach komunikacyjnych (tj. przystankami komunikacyjnymi), po których odbywa się publiczny transport zbiorowy
linia miejska	linia autobusowa lub tramwajowa, której trasa przebiega wewnątrz I strefy biletowej" (w oparciu o uchwałę nr XXI/231/11 Rady Miasta Krakowa z dnia 6 lipca 2011 r. w sprawie ustalenia cen i opłat za usługi przewozowe, uprawnień do przejazdów ulgowych oraz przepisów taryfowych w komunikacji miejskiej w Krakowie realizowanej na obszarze Gminy Miejskiej Kraków oraz Miast i Gmin, które przystąpiły do porozumień międzygminnych w zakresie lokalnego transportu zbiorowego)
obserwator	osoba wykonująca pomiar
połączenie kolejowe aglomeracyjne	połączenia kolejowe realizowane w ramach SKA
połączenia kolejowe dalekobieżne	połączenia świadczone przez PKP Intercity S.A.
połączenia kolejowe regionalne	połączenia na których przewozy pasażerskie wykonywane są przez POLREGIO S.A. z wyłączeniem linii kolejowych aglomeracyjnych.
PTZ	Publiczny Transport Zbiorowy
SKA	Szybka Kolej Aglomeracyjna na terenie województwa małopolskiego
SMK	Stowarzyszenie Metropolia Krakowska
wymiana pasażerska	suma pasażerów wsiadających i wysiadających

1. STRESZCZENIE

Niniejszy Raport stanowi podsumowanie prac zrealizowanych w ramach badań frekwencji pasażerskiej w autobusach, tramwajach kursujących w ramach Komunikacji Miejskiej w Krakowie, a także w pociągach na terenie Krakowskiego Obszaru Funkcjonalnego jako komponent Kompleksowych Badań Ruchu w Krakowie 2023, które były kluczową składową diagnozy realizowanej w ramach Planu Zrównoważonej Mobilności dla Metropolii Krakowskiej (SUMP). Podstawowym celem Raportu jest podsumowanie prac przeprowadzonych między wrześniem, a listopadem 2023 roku na terenie Krakowskiego Obszaru Funkcjonalnego. W Raporcie opisano metodykę realizacji badań w podziale na badania w autobusach i tramwajach, co było nader istotne z uwagi na dość nowoczesne podejście do realizacji badań, w których poza wykorzystaniem pracy obserwatorów w terenie (w autobusach), wykorzystano dane z systemów zliczania automatycznego (system w autobusach i tramwajach Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A) oraz dane z kamer wideo zamontowanych w ramach badań liczby pasażerów w tramwajach. Przedstawiono także harmonogram badań oraz ogólne charakterystyki otrzymane w toku opracowania bazy danych. W przypadku pociągów, opisy i metoda analiz była analogiczna. Z uwagi na zakres danych oraz liczbę linii i pociągów objętych badaniem, w Raporcie przedstawiono najważniejsze statystyki m.in. dla analiz ogólnych, czy przystanków, a także linii (lub wiązek linii w przypadku pociągów). Dane szczegółowe zestawiono w bazach danych, w których agregowano dane i zestawiano także pojedynczo dla każdego kursu osobno. Finalnie Raport jest komponentem do baz danych (autobusowo – tramwajowej oraz kolejowej), w których zgromadzono dane ogólne i statystyki szczegółowe.

2. WPROWADZENIE

2.1 PODSTAWOWE INFORMACJE O POMIARACH

Kompleksowe Badania Ruchu stanowią podstawowe narzędzie do pozyskania danych na temat podróży mieszkańców, przemieszczeń towarów, a także ruchu stanowiącego wynik tych zjawisk.

Po raz ostatni tego typu badania na szeroką skalę zostały przeprowadzone w Krakowie w latach 2013-2014 i obejmowały swoim zakresem badanie ankietowe ludności, pomiary ruchu pasażerskiego oraz drogowego, a także budowę Krakowskiego Modelu Ruchu.

Następnie w latach 2016 oraz 2018 zostały przeprowadzone weryfikacje wyżej opisanych badań, oparte o próbę 1000 gospodarstw domowych na obszarze Krakowa. Pozwoliło to na ogólną ocenę zmian w zachowaniach transportowych w szczególności w kontekście zmian podziału zadań przewozowych, gdzie obserwowana była tendencja spadkowa w udziale komunikacji zbiorowej.

Ostatnie 10 lat w Krakowie to okres dynamicznego rozwoju miasta w zakresie zabudowy mieszkaniowej oraz biurowej. Kraków jako drugie co do wielkości miasto w Polsce oraz największe w regionie stanowi istotny z punktu widzenia kraju ośrodek gospodarczy i akademicki. Nie bez znaczenia pozostaje kluczowa rola Krakowa jako miejsca atrakcyjnego pod względem turystycznym. Zjawiska rozwojowe są obserwowane także w najbliższym otoczeniu Miasta tj. gminach ościennych co wynika z procesu suburbanizacji.

Na przestrzeni ostatnich lat przemianom ulegał także system transportowy miasta – budowa nowych odcinków drogowych w regionie, oddawanie nowych połączeń rowerowych, wzrost znaczenia ruchu rowerowego, wpłynęły na obraz podróży mieszkańców Metropolii Krakowskiej.

Od 2020 roku cały świat mierzy się z problemem jakim jest pandemia COVID-19. Wzrost znaczenia pracy zdalnej, zmniejszenie ruchliwości mieszkańców, potencjalny strach przed korzystaniem z zatłoczonych środków transportu zbiorowego, wprowadzane w ramach tzw. „Krakowskiej Tarczy dla Mobilności" zmiany w organizacji ruchu, odcisnęły swoje piętno na dzisiejszym obrazie ruchu w mieście.

Powyższe oznacza, że Miasto Kraków potrzebuje wiedzy co do przemieszczeń realizowanych przez jego użytkowników w nowych okolicznościach.

Głównym celem przeprowadzenia Kompleksowych Badań Ruchu w Krakowie 2023 (KBR 2023) jest zdobycie wiedzy w zakresie aktualnych przemieszczeń mieszkańców i towarów (liczby podróży/przejazdów, rozkładu przestrzennego, podziału zadań przewozowych), a przez to uzyskanie niezbędnych danych do:

- racjonalnego planowania systemu transportu w mieście,
- optymalnego kształtowania systemu transportu publicznego,
- podejmowania właściwych decyzji związanych z systemem transportu w Krakowie, także w kontekście zbliżającej się nowej perspektywy pozyskiwania środków Unii Europejskiej na przedsięwzięcia transportowe,
- kształtowania oferty transportowej w nawiązaniu do preferencji mieszkańców,
- uzyskanie wiarygodnych danych, które pozwolą na zbudowanie narzędzia jakim jest model ruchu dla komunikacji indywidualnej i zbiorowej,
- kreowania działań na rzecz realizacji Polityki Transportowej,
- aktualizacji Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej (SUMP) dla Metropolii Krakowskiej.

Dane te pochodzić będą zasadniczo z dwóch etapów prowadzenia badań – tj. badań ankietowych w gospodarstwach domowych oraz badań natężeń ruchu, w tym pomiary napełnień pasażerskich w komunikacji zbiorowej. Przy czym, przedmiotowe zamówienie obejmuje wykonanie pomiarów napełnień pasażerskich w komunikacji zbiorowej. Wynik niniejszego zadania powinien także pozwolić na dokonanie opisu zmian,

jakie na przestrzeni ostatnich lat miały miejsce w zachowaniach transportowych mieszkańców, a przez to także obiektywną ocenę realizacji przez Miasto Kraków przyjętej polityki transportowej.

Jako zakres terytorialny przeprowadzenia pomiarów wyznaczono:

a) dla pomiarów w pojazdach KMK – cały obszar Gminy Miejskiej Kraków oraz obszar gmin ościennych, na których kursują wybrane linie aglomeracyjne określone harmonogramie (Rozdział 3.2),
b) dla pomiarów w pociągach – obszar Gminy Miejskiej Kraków oraz obszar 35 gmin ościennych znajdujących się w tzw. „obwarzanku" Miasta Krakowa:
   - Gmina Miejska Kraków
   - Gmina Biskupice
   - Gmina Czernichów
   - Gmina Igołomia-Wawrzeńczyce
   - Gmina Kocmyrzów-Luborzyca
   - Gmina Liszki
   - Gmina Michałowice
   - Gmina Mogilany
   - Gmina Niepołomice
   - Gmina Skawina
   - Gmina Świątniki Górne
   - Gmina Wieliczka
   - Gmina Wielka Wieś
   - Gmina Zabierzów
   - Gmina Zielonki
   - Gmina Koniusza
   - Gmina Proszowice
   - Gmina Nowe Brzesko
   - Gmina Drwinia
   - Gmina Kłaj
   - Gmina Gdów
   - Gmina Dobczyce
   - Gmina Siepraw
   - Gmina Myślenice
   - Gmina Sułkowice
   - Gmina Lanckorona
   - Gmina Kalwaria Zebrzydowska
   - Gmina Brzeźnica
   - Gmina Spytkowice
   - Gmina Alwernia
   - Gmina Krzeszowice
   - Gmina Jerzmanowice-Przeginia
   - Gmina Sułoszowa
   - Gmina Skała
   - Gmina Iwanowice
   - Gmina Słomniki

3. BADANIE POTOKÓW PASAŻERSKICH KMK

3.1 METODYKA WYKONANYCH POMIARÓW

3.1.1 BADANIE W AUTOBUSACH KMK

Pomiary w autobusach zostały zrealizowane przy pomocy dwóch metod: tradycyjnej i automatycznej z wykorzystaniem automatycznych systemów zliczających w pojazdach, zgodnie z dopuszczeniem w Szczegółowym Opisie Przedmiotu Zamówienia.

Na potrzeby projektu w dni pomiarowe zostały zebrane surowe dane z systemu DILAX, funkcjonującego w autobusach Operatora KMK: Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. w Krakowie. Liczba autobusów będących w użytkowaniu MPK S.A., wyposażonych w bramki liczące, to 60 autobusów standardowych o długości 12 m (Solaris Urbino U12), w układzie drzwi 2-2-2 oraz 42 autobusy przegubowe o długości 18 m (Solaris Urbino U18), w układzie drzwi 2-2-2-2. Na dzień 6 września 2023 r. pozyskano informację od Operatora, że wszystkie pojazdy są zdatne do ruchu i mogą być wykorzystane do realizacji pomiaru.

Zainstalowany w pojazdach system DILAX wykorzystuje czujniki na podczerwień zainstalowane w drzwiach pojazdu, dzięki którym możliwe jest zliczenie osób poruszających się pod nimi, w przekroju drzwi, określając również kierunek ruchu (wejścia do i wyjścia z pojazdu). Po zakończeniu pracy pojazdu w ramach dnia pomiarowego, dane z systemu są zgrywane do bazy danych (wysyłane on-line do bazy w chmurze), a następnie przetwarzane przez Wykonawcę – weryfikowane pod kątem poprawności, sprawdzane i agregowane do całościowej bazy danych.

W ramach zebranych danych dla każdego przystanku zostały odnotowane następujące informacje:

- numer linii,
- numer brygady,
- numer taborowy,
- data pomiaru,
- czas zatrzymania się na przystanku w formacie [hh:mm:ss],
- czas odjazdu z przystanku w formacie [hh:mm:ss],
- liczba pasażerów wsiadających do pojazdu,
- liczba pasażerów wysiadających z pojazdu,
- napełnienie sumaryczne w pojeździe po odjeździe z przystanku.

Na potrzeby weryfikacji poprawności danych gromadzonych przez system automatyczny, w wybrane dni we wrześniu 2023 r. (dni miarodajne – wtorek, środę lub czwartek), na losowo wybranych liniach (12 linii autobusowych), Wykonawca wykonał pomiar kalibrujący bramki, polegający na realizacji pomiaru przez 1 obserwatora (dla autobusów standardowych) lub 2 obserwatorów (dla autobusów przegubowych), którzy wykonali badanie metodą tradycyjną. Równolegle w autobusach tych działały bramki automatyczne liczące pasażerów. Następnie dane od obserwatorów zostały porównane z wynikami z bramek liczących i w przypadku średniego odchylenia na każdym przystanku poniżej 5%, dane zostały uznane za prawidłowe. W przypadku wystąpienia większej odchyłki, w razie potrzeby miał zostać zaproponowany współczynnik kalibrujący bramki, który pozwoli na określenie poziomu błędu zapisywanych danych przez bramki w autobusach oraz możliwej korelacji pomiędzy danymi od obserwatorów, a danymi z bramek automatycznych. Po weryfikacji danych uzyskano informację, że poziom błędu pomiędzy danymi gromadzonymi przez obserwatorów oraz przez system automatyczny to poniżej 5%, a w zakresie całościowych wejść i wyjść do pojazdu w ramach kursu, błąd nie przekracza 4%. Przyjęto, że dane z bramek automatycznych będą wykorzystywane w pomiarach bez korekt.

Jednocześnie w celu weryfikacji potencjalnego błędu jaki generują bramki automatyczne w stosunku do pomiarów realizowanych przez obserwatorów, wykorzystano do analizy dane gromadzone przez Jana Hipolita Aleksandrowicza z Politechniki Krakowskiej, który prowadził badania na liniach komunikacyjnych w latach 2017 – 2020, a wyniki były przedstawione w publikacjach:

- *Przydatność automatycznych systemów zliczania pasażerów w celach predykcji popytu na usługi transportowe*, Aleksandrowicz J., Transport Miejski i Regionalny, 04/2018
- *Informowanie pasażerów o wolnych miejscach w pojazdach miejskiego transportu zbiorowego z wykorzystaniem automatycznych systemów zliczania pasażerów*, Aleksandrowicz J., Transport Miejski i Regionalny, 08/2019
- *Automatyczne systemy zliczania pasażerów w miejskim transporcie zbiorowy*m, Aleksandrowicz J., Transport Miejski i Regionalny, 06/2020

Oraz w rozprawie doktorskiej

- *Modele optymalizacji przydziału taboru do linii miejskiego transportu zbiorowego*, Aleksandrowicz J., rozprawa doktorska, Politechnika Krakowska, Kraków, 2022

Po weryfikacji i zestawieniach założono, że pomiary z wykorzystaniem danych z bramek będą realizowane każdego dnia na innych liniach autobusowych, co zostanie wyszczególnione i zawarte w harmonogramie. W tym celu zrealizowano model współpracy pomiędzy Miejskim Przedsiębiorstwem Komunikacyjnym S.A. w Krakowie. Ustalony został harmonogram szczegółowy oraz zaplanowano przydział taboru do linii, co było o tyle istotne, że autobusy wyposażone w system automatyczny stacjonują na trzech zajezdniach autobusowych i obsługują nominalnie inne linie, a przydział taboru jest realizowany dużo wcześniej przed rozpoczęciem pracy. Dlatego istotne było, aby odpowiednio wcześniej zaplanować prace, aby zajezdnie mogły przekierować tabor do obsługi linii.

W przypadku braku możliwości realizacji pomiaru w autobusach metodą z wykorzystaniem bramek liczących, pomiar został wykonany przez obserwatorów metodą tradycyjną. Pomiar na wszystkich liniach, na których kursują autobusy typu mini, midi oraz te, na których przewozy realizuje Operator Mobilis Sp. z o.o., był realizowany metodą tradycyjną. Metodyka realizacji pomiaru przez obserwatora była zgodna z założeniami Szczegółowego Opisu Przedmiotu Zamówienia, a dane gromadzone były w zakresie:

- numeru linii,
- numeru brygady,
- numeru taborowego,
- daty pomiaru,
- czasu odjazdu z przystanku w formacie [hh:mm],
- liczby pasażerów wsiadających do pojazdu,
- liczby pasażerów wysiadających z pojazdu.

Pozyskane przez obserwatorów dane zestawione zostały w przygotowanych na ten cel jednorodnych arkuszach pomiarowych, w formie papierowej, a następnie zakodowane do formularzy elektronicznych w formacie *.xlsx i bazy danych. W procesie analizy danych zostały dodane informacje dotyczące godziny rozkładowego odjazdu badanego pojazdu z danego przystanku (z bazy danych MPK S.A.) oraz liczbę osób w pojeździe (międzyprzystankowy potok pasażerski – tzw. napełnienie pojazdu).

W przypadku pojazdów mini, midi oraz autobusów standardowych pomiar był realizowany przez jednego obserwatora. Dla pojazdów przegubowych liczba obserwatorów to minimum dwie osoby. W przypadku pomiarów realizowanych w godzinach szczytu, w uzasadnionych przypadkach, liczba obserwatorów mogła wzrosnąć do trzech osób, jednak potoki pasażerskie w trakcie badań były bez większych utrudnień odnotowane przez dwójkę obserwatorów w autobusach przegubowych.

Wykonawca przeprowadzał wewnętrzne kontrole mające na celu sprawdzenie jakości pomiaru, liczby osób, poprawności kodowania danych, które przedstawiono w Raporcie z Etapu II.

Tabela 3.1 Wzór formularza pomiarowego do badań w autobusach KMK

Data: **04-10-2023r.** **ARKUSZ POMIAROWY DLA AUTOBUSU** Linia: **102**

Nr służbowy obserwatora: ..... **Kraków 2023** Brygada: .....

A	Nazwa przystanku	Kod	Kurs: 05:25				Kurs: 05:25				Kurs: 05:25			
			Odjazd gg.mm	Wsiadło	Wysiadło	Napełnienie	Odjazd gg.mm	Wsiadło	Wysiadło	Napełnienie	Odjazd gg.mm	Wsiadło	Wysiadło	Napełnienie
	Numer boczny autobusu:													
1	Krowodrza Górka P+R 04													
2	Krowodrza Urzędy Skarbowe 01													
3	Wybickiego 02													
4	Łobzów SKA 02													
5	Mazowiecka 01													
6	Biprostal 03													
7	Uniwersytet Pedagogiczny 03													
8	Głowackiego 01													
9	Miasteczko Studenckie AGH 04													
10	Cichy Kącik 02													
11	Piastowska 01													
12	Tondosa 01 nż													
13	Lajkonika 01 nż													
14	Strzelnica 01													
15	Sielanka 01													
16	Park Decjusza 01													
17	Kasztanowa 01													
18	Kopalina 01 nż													
19	Zielony Dół 01													
20	Chełm 02													
21	Chełmska 02 nż													
22	Rzepichy 02 nż													
23	Kosmowskiej 02 nż													
24	Zakamycze 01													
25	Obserwatorium 01													
26	Cmentarz Bielany 01													
27	Bielany Szkoła 01													
28	Bielany													
29														
30														
31														
32														

Adnotacje związane z kontrolą / uwagi obserwatora:

3.1.2 BADANIE W TRAMWAJACH KMK

Pomiary w tramwajach realizowane były z założenia przy pomocy trzech metod pomiarowych. Główna metoda pomiarów zakładała badania z wykorzystaniem kamer wideo zlokalizowanych na przystankach tramwajowych. Druga to metoda pomiaru z wykorzystaniem automatycznych systemów zliczających w pojazdach, zgodnie z dopuszczeniem w Szczegółowym Opisie Przedmiotu Zamówienia. Uzupełnienie i jednocześnie trzecią metodę stanowić miały pomiary realizowane przez obserwatorów (metoda tradycyjna), jednak w toku prac oraz po uzgodnieniach z MPK S.A., wszystkie linie tramwajowe, na których mogły kursować tramwaje Stadler Tango Lajkonik były objęte pomiarem z wykorzystaniem bramek automatycznych, a na liniach, gdzie kursuje większy tabor (1, 4, 5, 24, 50), badania realizowano kamerami wideo.

Na potrzeby projektu w dni pomiarowe zostały zebrane surowe dane z systemu DILAX, funkcjonującego w tramwajach Operatora KMK: Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. w Krakowie. Jest to tożsamy system, działający również w autobusach MPK S.A. w Krakowie. Liczba tramwajów będących w użytkowaniu Operatora, wyposażonych w bramki liczące, to 99 składów o długości 33 m (Stadler Tango Lajkonik), w układzie drzwi 1-2-2-2-2-2-1. Na dzień 6 września 2023 r. pozyskano informację od przewoźnika, że wszystkie pojazdy są zdatne do ruchu i mogą być wykorzystane do realizacji pomiaru.

Zainstalowany w pojazdach system DILAX wykorzystuje czujniki na podczerwień zainstalowane w drzwiach pojazdu, dzięki którym możliwe jest zliczenie osób poruszających się pod nimi, w przekroju drzwi, określając również kierunek ruchu (wejścia do i wyjścia z pojazdu). Po zakończeniu pracy pojazdu w ramach dnia pomiarowego, dane z systemu były zgrywane do bazy danych (wysyłane on-line do bazy w chmurze), a następnie przetwarzane przez Wykonawcę – weryfikowane pod kątem poprawności, sprawdzane i agregowane do całościowej bazy danych.

W ramach zebranych danych dla każdego przystanku zostały odnotowane następujące informacje:

- numer linii,
- numer brygady,
- numer taborowy,
- data pomiaru,
- czas zatrzymania się na przystanku w formacie [hh:mm:ss],
- czas odjazdu z przystanku w formacie [hh:mm:ss],
- liczba pasażerów wsiadających do pojazdu,
- liczba pasażerów wysiadających z pojazdu,
- napełnienie sumaryczne w pojeździe po odjeździe z przystanku.

Na potrzeby weryfikacji poprawności danych gromadzonych przez system automatyczny, w wybrane dni we wrześniu 2023 r. (dni miarodajne – wtorek, środę lub czwartek), na losowo wybranych liniach (5 linii tramwajowych), Wykonawca wykonał pomiar kalibrujący bramki, polegający na realizacji pomiaru przez 3 obserwatorów (po 1 obserwatorze na 1 człon pojazdu), którzy wykonali badanie metodą tradycyjną. Równolegle w tramwajach tych działały bramki automatyczne liczące pasażerów. Następnie dane od obserwatorów były porównane z wynikami z bramek liczących i w przypadku średniego odchylenia na każdym przystanku poniżej 5%, dane zostały uznane za prawidłowe. W przypadku większej odchyłki, zaproponowany miał zostać współczynnik kalibrujący bramki, który pozwoli na określenie poziomu błędu zapisywanych danych przez bramki w tramwajach oraz możliwej korelacji pomiędzy danymi od obserwatorów, a danymi z bramek automatycznych. Po weryfikacji danych uzyskano informację, że poziom błędu pomiędzy danymi gromadzonymi przez obserwatorów oraz przez system automatyczny to poniżej 5%, a w zakresie całościowych wejść i wyjść do pojazdu w ramach kursu, błąd nie przekracza 4%. Przyjęto, że dane z bramek automatycznych będą wykorzystywane w pomiarach bez korekt.

Jednocześnie w celu weryfikacji potencjalnego błędu jaki generują bramki automatyczne w stosunku do pomiarów realizowanych przez obserwatorów, wykorzystano do analizy dane gromadzone przez Jana Hipolita Aleksandrowicza z Politechniki Krakowskiej, który prowadził badania na liniach komunikacyjnych w latach 2017 – 2020, a wyniki były przedstawione w publikacjach:

- *Przydatność automatycznych systemów zliczania pasażerów w celach predykcji popytu na usługi transportowe*, Aleksandrowicz J., Transport Miejski i Regionalny, 04/2018
- *Informowanie pasażerów o wolnych miejscach w pojazdach miejskiego transportu zbiorowego zwykorzystaniem automatycznych systemów zliczania pasażerów*, Aleksandrowicz J., Transport Miejski i Regionalny, 08/2019
- *Automatyczne systemy zliczania pasażerów w miejskim transporcie zbiorowym*, Aleksandrowicz J., Transport Miejski i Regionalny, 06/2020

Oraz w rozprawie doktorskiej

- *Modele optymalizacji przydziału taboru do linii miejskiego transportu zbiorowego*, Aleksandrowicz J., rozprawa doktorska, Politechnika Krakowska, Kraków, 2022

Po weryfikacji i zestawieniach założono, że pomiary z wykorzystaniem danych z bramek będą realizowane każdego dnia na innych liniach tramwajowych, co zostało wyszczególnione i zawarte w harmonogramie. W tym celu zrealizowano model współpracy pomiędzy Miejskim Przedsiębiorstwem Komunikacyjnym S.A. w Krakowie, ustalono harmonogram szczegółowy oraz zaplanowano przydział taboru do linii, co było o tyle istotne, że tramwaje wyposażone w system automatyczny stacjonują na dwóch zajezdniach tramwajowych, a przydział taboru jest realizowany dużo wcześniej przed rozpoczęciem pracy. Dlatego istotne było, aby odpowiednio wcześnie zaplanować prace, aby zajezdnie mogły przekierować tabor do obsługi linii.

W przypadku pomiarów z wykorzystaniem kamer, urządzenia zostały zainstalowane na przystankach tramwajowych, a liczba kamer była zależna od dostępnej infrastruktury, liczby pojazdów mogących zatrzymać się na przystanku oraz konstrukcji układu torowego (np. pętle tramwajowe). W przypadku braku możliwości uzyskania poprawnego obrazu do odczytu z 1 kamery, na przystankach zamontowano więcej kamer, a na pętlach maksymalnie do 4 kamer. Następnie dane zostały zgrane i odczytane przez obserwatorów w warunkach biurowych, aby uzyskać niezbędne parametry dla każdego przystanku tj.:

- numer linii,
- numer brygady,
- numer taborowy,
- data pomiaru,
- czas odjazdu z przystanku w formacie [hh:mm],
- liczba pasażerów wsiadających do pojazdu,
- liczba pasażerów wysiadających z pojazdu.

Po realizacji badań, dane z nagrań zanonimizowano. W procesie analizy danych zostały dodane informacje dotyczące godziny rozkładowego odjazdu badanego pojazdu z danego przystanku oraz liczby osób w pojeździe (międzyprzystankowy potok pasażerski – tzw. napełnienie pojazdu).

Założono, że pomiary na przystankach były realizowane w podziale na ciągi tramwajowe, tj. linie zostały pogrupowane w wiązki linii dla minimalizacji konieczności instalacji sprzętu do realizacji pomiaru.



Rysunek 3.1 Wykaz przystanków tramwajowych objętych pomiarem wideo w pierwszym dniu pomiaru



Rysunek 3.2 Wykaz przystanków tramwajowych objętych pomiarem wideo w drugim dniu pomiaru

3.2 HARMONOGRAM

Pomiary w ramach przeprowadzanego zadania zrealizowano zgodnie z harmonogramem, zestawionym w Tabela 3.2. W tabeli podano także informację o liczbie nominalnej obserwatorów zaangażowanych do wykonania badania, w przypadku realizacji pomiaru metodą tradycyjną.

Tabela 3.2 Harmonogram realizacji badań w autobusach i tramwajach KMK

Data	Linie autobusowe		Linie tramwajowe		
	Pomiar automatyczny (bramki liczące)	*Pomiar tradycyjny (obserwator) *w nawiasie podano liczbę obserwatorów*	*Pomiar automatyczny (bramki liczące)*	*Pomiar wideo (kamery)*	*Pomiar tradycyjny (obserwator)*
03.10.2023 r.	100, 101, 110, 111, 123, 125, 128, 131, 134, 138, 158, 160, 161, 163, 171, 196, 425, 211, 214, 221, 243, 254, 264, 271	122 (1), 141 (1), 142 (1), 181 (1), 193 (1), 422 (1)	16, 20	4, 5, 24, 50	-
04.10.2023 r.	112, 130, 162, 182, 482, 204, 233, 242, 272, 287, 301, 304	102 (1), 106 (1), 109 (1), 121 (1), 136 (2), 175 (1), 203 (1)	17, 19, 72	-	-

Data	Linie autobusowe		Linie tramwajowe		
	Pomiar automatyczny (bramki liczące)	*Pomiar tradycyjny (obserwator)* **w nawiasie podano liczbę obserwatorów*	*Pomiar automatyczny (bramki liczące)*	*Pomiar wideo (kamery)*	*Pomiar tradycyjny (obserwator)*
05.10.2023 r.	113, 120, 133, 135, 140, 143, 153, 168, 172, 420, 511, 572, 220, 234, 240, 284	103 (1), 127 (1), 137 (1), 149 (1), 176 (1), 413 (1), 433 (1), 537 (1), 224 (1)	8, 11, 21, 44	1	-
10.10.2023 r.	151, 184, 189, 191, 475, 502, 701, 742, 307, 310	159 (2)	3, 10, 18, 22	-	-
11.10.2023 r.	105, 124, 132, 139, 199, 405, 424	501 (2)	9, 14, 52	-	-
12.10.2023 r.	164, 503, 513, 300	152 (2), 192 (1)	13, 49	-	-
17.10.2023 r.	133*, 135*, 144, 194, 494	-	-	-	-
18.10.2023 r.	107, 153*, 155, 173, 179, 234*	-	-	-	-
19.10.2023 r.	129, 169, 174, 469, 572*	178 (2), 578 (2)	-	-	-

Data	Linie autobusowe		Linie tramwajowe		
	Pomiar automatyczny (bramki liczące)	*Pomiar tradycyjny (obserwator) *w nawiasie podano liczbę obserwatorów*	*Pomiar automatyczny (bramki liczące)*	*Pomiar wideo (kamery)*	*Pomiar tradycyjny (obserwator)*
24.10.2023 r.	112*, 151*, 191*, 254*				-
25.10.2023 r.			*Dzień pomiarowy – termin rezerwowy*		
26.10.2023 r.			*Dzień pomiarowy – termin rezerwowy*		

**Linie, na których został wykonany powtórkowy pomiar z uwagi na błędne dane lub brak pełnych danych podczas pierwszego pomiaru*

Powyższy harmonogram był korygowany na bieżąco, w przypadku otrzymania danych niepełnych z systemu automatycznego (np. w sytuacji, gdy jeden z autobusów posiadał niesprawny system lub kierowca realizował przejazd nie włączając go) lub błędnych danych. Jako błędne dane klasyfikowano te, które odbiegały od normy, np. w przypadku badania linii obsługiwanej przez 6 autobusów, jeśli w jednym z nich wartości były zbyt małe, wskazywało to na niepoprawne funkcjonowanie jednej z bramek. Autobusy te były odnotowywane i przekazywane na Stację Obsługi w zajezdni autobusowej, a badanie na danej linii realizowano ponownie.

3.3 ZESTAWIENIE OZNACZEŃ TABORU

Tabela 3.3 przedstawia tabor wykorzystywany w toku pomiarów wraz z typem, oznaczeniem oraz liczbą miejsc siedzących i stojących.

Tabela 3.3 Zestawienie taboru wykorzystywanego podczas badań w autobusach i tramwajach KMK

Nazwa	Typ pojazdu	Oznaczenie taboru	Liczba miejsc siedzących	Liczba miejsc stojących
Autosan SanCity M09LE	Autobus MIDI	BA114 – BA141	16	44
Solaris Urbino 18 Hybrid	Autobus MEGA	BH410 – BH421	45	80
Solaris Urbino 18 IV	Autobus MEGA	BR501 – BR510 PR778 – PR797	43	98
Solaris Urbino 12 IV	Autobus MAXI	BU319 – BU997 DU301 – DU318 PU332 – PU991	31	54
Autosan M09LE	Autobus MIDI	DA106 – DA132	16	44
Solaris Urbino 8,9LE electric	Autobus MIDI	DE603 – DE605	19	29
Autosan M12LF	Autobus MIDI	MA203	31	74
Mercedes Conecto G	Autobus MEGA	MC301 – MC347	39	127
AMZ City Smile CS12LF	Autobus MAXI	MZ001 – MZ024	28	76
AMZ City Smile CS10LF	Autobus MIDI	MZ051 – MZ055	18	67
Mercedes-Benz City 75	Autobus	PA102	12	26
PESA 2014N	Tramwaj	HG916 – HG936 RG901 – RG914	93	229
405N-Kr Protram	Tramwaj	HG999	64	300
N8S, N8C	Tramwaj	HK459, HK462	47	98
Stadler Tango Lajkonik	Tramwaj	HY841 – HY873 RY825 – RY839	83	143
Stadler Tango Lajkonik II	Tramwaj	HY701 – HY745 RY875 – RY888	83	143
GT8N	Tramwaj	RF302 – RF 326	51	190
Bombardier NGT8	Tramwaj	RY808 – RY814	77	213

Źródło: dane przewoźników

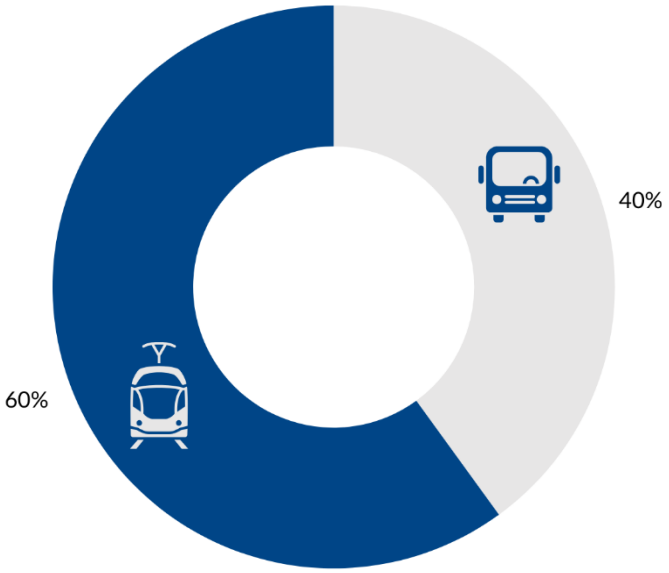
3.4 BADANIE POPYTU PASAŻERSKIEGO W KMK

3.4.1 ANALIZA OGÓLNA

Przeprowadzone pomiary umożliwiły określenie popytu pasażerów na usługi transportowe w obszarze opracowania. Realizacja badania umożliwiła stworzenie zestawień, dzięki którym będzie można określić np. rentowność linii.

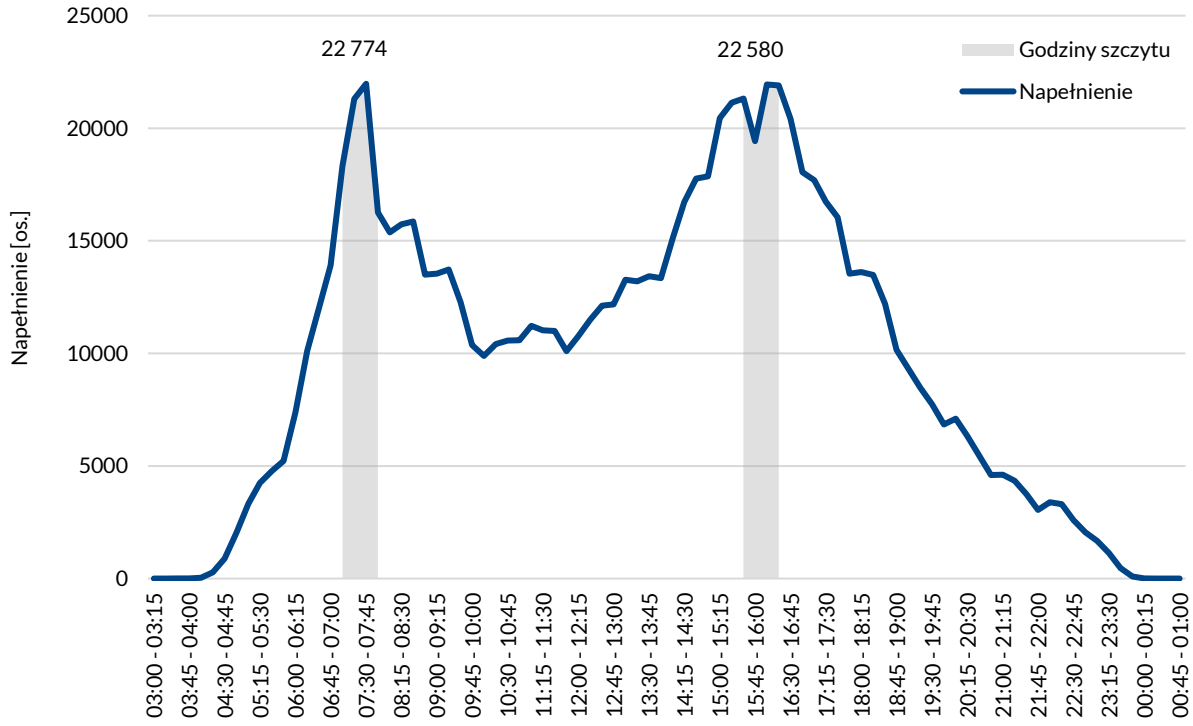
W badanych liniach komunikacyjnych wykonuje się dziennie **1 089 479** podróży. Udział przewiezionych pasażerów badanymi autobusami, w tym aglomeracyjnymi wynosi 43%, a tramwajami 57%.

Z badania wynika, że udział pasażerów na liniach miejskich jest większy dla tramwajów i wynosi 60%. Natomiast autobusami miejskimi podróżuje 40% badanych osób. Rysunek 3.4 przedstawia udział autobusów miejskich i tramwajów w przewozach ogółem realizowanych na liniach miejskich.



Rysunek 3.3 Udział środków transportu w przewozach ogółem na liniach miejskich

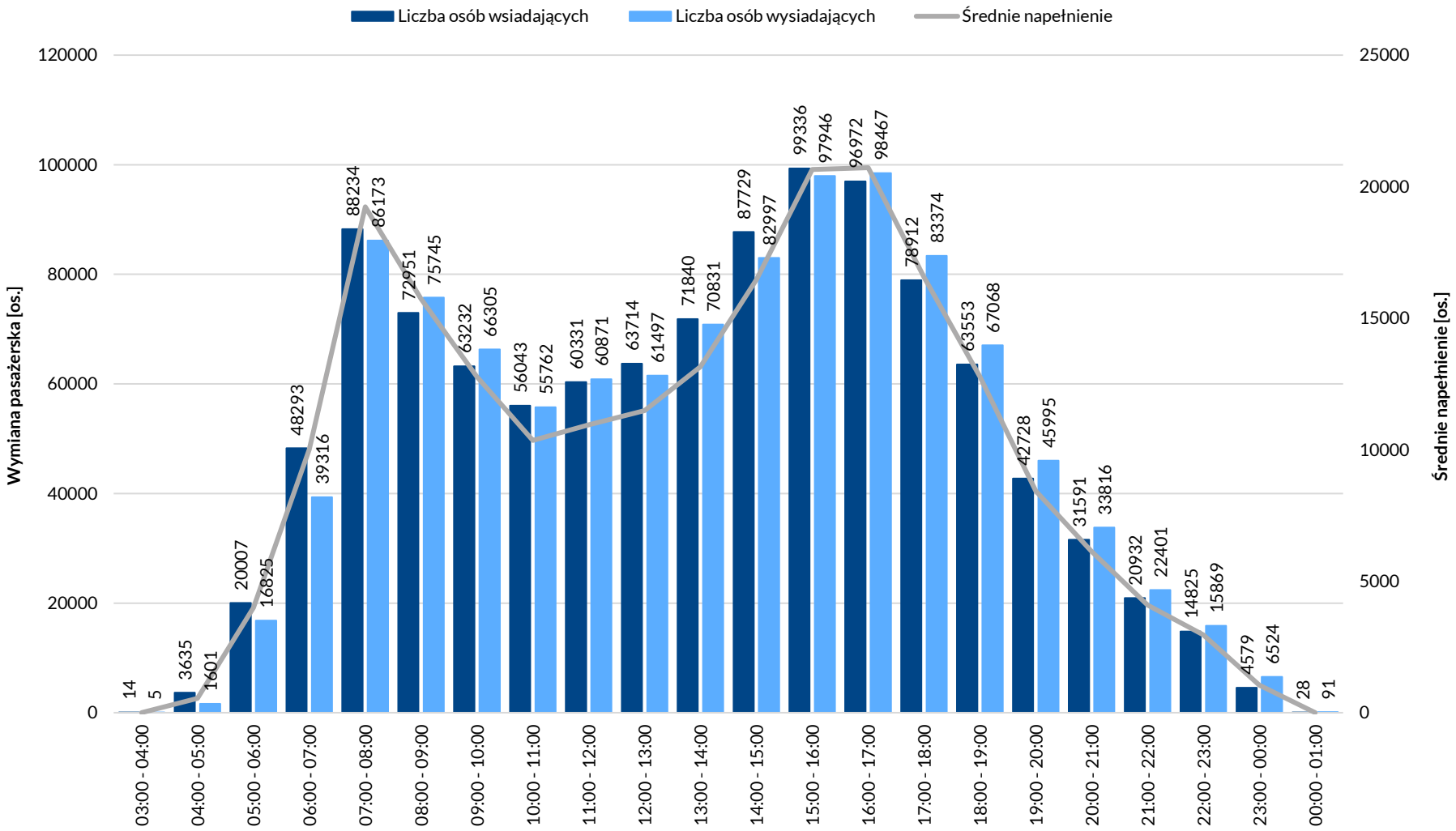
W ramach analizy wyznaczono szczyt komunikacyjny, czyli godzinę, w której odnotowano największą liczbę pasażerów przewożonych przez pojazdy KMK.



Rysunek 3.4 Zmienność dobowa napełnienia w pojazdach KMK

Wykorzystanie transportu zbiorowego w Krakowie charakteryzuje się dwiema godzinami szczytu – porannym i popołudniowym. Szczyt poranny wystąpił między godziną **7:00 a 8:00** (103 432 przejazdów). Szczyt popołudniowy odnotowano pomiędzy **15:30 a 16:30** (121 893 przejazdów).

Rysunek 3.6 przedstawia histogram dobowy osób wsiadających i wysiadających wraz z średnim napełnieniem godzinowym dla wszystkich linii KMK.



Rysunek 3.5 Histogram dobowy liczby osób wsiadających i wysiadających wraz z napełnieniem dla wszystkich badanych linii KMK

3.4.2 ANALIZA PRZYSTANKÓW

W ramach opracowania przeanalizowano wymianę pasażerską na 2 079 przystankach obsługujących linie KMK. Tabela 3.4 przedstawia 10 przystanków, na których odnotowano największą wymianę pasażerską.

Tabela 3.4 Wykaz przystanków KMK z największą wymianą pasażerską

Nazwa przystanku	Wymiana pasażerska [os.]
Teatr Słowackiego 01	22 269
Teatr Bagatela 02	21 636
Teatr Bagatela 01	20 600
Czerwone Maki P+R 01	16 294
Rondo Mogilskie 03	16 208
Teatr Słowackiego 02	14 806
Teatr Bagatela 03	14 793
Rondo Grunwaldzkie 01	14 110
Rondo Grzegórzeckie 03	13 279
Rondo Mogilskie 02	12 891

Tabela 3.5 Zespoły przystanków o największej wymianie pasażerskiej

Nazwa przystanku	Wymiana pasażerska [os.]
Rondo Mogilskie	64 081
Teatr Bagatela	57 029
Teatr Słowackiego	50 916
Rondo Grunwaldzkie	43 002
Plac Inwalidów	38 829
Rondo Grzegórzeckie	34 884
Nowy Kleparz	31 381
Rondo Matecznego	30 737
Muzeum Narodowe	28 789
Stary Kleparz	25 736

Wyniki obserwacji wymiany pasażerskiej na poszczególnych przystankach zestawiono w Załączniku 3.

W tabelach szczegółowych zawarto informacje:

- liczba kursów w ciągu doby [-],
- sumaryczna liczba pasażerów wsiadających w ciągu doby [os.],
- sumaryczna liczba pasażerów wysiadających w ciągu doby [os.],
- sumaryczne potoki międzyprzystankowe, liczone jako suma napełnień w pojazdach KMK po odjeździe z przystanku w ciągu doby [os.],
- maksymalna liczba pasażerów wsiadających w ciągu doby [os.],
- maksymalna liczba pasażerów wysiadających w ciągu doby [os.],
- maksymalne potoki międzyprzystankowe, liczone jako maksymalna wartość napełnienia w pojazdach KMK po odjeździe z przystanku w ciągu doby [os.],
- średnia liczba pasażerów wsiadających, liczona jako iloraz sumarycznej liczby pasażerów wsiadających do sumarycznej liczby kursów w ciągu doby [os.],
- średnia liczba pasażerów wysiadających, liczona jako iloraz sumarycznej liczby pasażerów wysiadających do sumarycznej liczby kursów w ciągu doby [os.],
- średnie potoki międzyprzystankowe, liczone jako iloraz sumy napełnień w pojazdach KMK po odjeździe z przystanku do liczby kursów w ciągu doby [os.]

Tabela 3.6 przedstawia informacje na temat wymiany pasażerskiej dla wybranych przystanków KMK.

Tabela 3.6 Fragment analizy wymiany pasażerskiej na poszczególnych przystankach KMK w ciągu doby

		Doba									
		Suma				Maksimum			Średnia		
Przystanek	Gmina	Liczba kursów	Liczba pasażerów wsiadających [os.]	Liczba pasażerów wysiadających [os.]	Potoki międzyprzystankowe [os.]	Liczba pasażerów wsiadających [os.]	Liczba pasażerów wysiadających [os.]	Potoki międzyprzystankowe [os.]	Liczba pasażerów wsiadających [os.]	Liczba pasażerów wysiadających [os.]	Potoki międzyprzystankowe [os.]
Agatowa 01	Kraków	165	310	207	2331	21	16	53	2	1	14
Agatowa 02	Kraków	164	174	348	1930	20	21	53	1	2	12
Agencja Kraków Wschód 03	Kraków	14	6	10	130	3	7	20	0	1	9
AGH / UR 01	Kraków	561	2252	2037	11293	34	45	66	4	4	20
AGH / UR 02	Kraków	931	3816	4478	20627	33	57	109	4	5	22
Akacjowa 01	Kraków	30	49	95	427	5	9	28	2	3	14
Akacjowa 02	Kraków	30	148	26	564	17	3	47	5	1	19
Albatrosów 01	Kraków	171	119	85	1982	11	8	48	1	0	12
Albatrosów 02	Kraków	220	158	195	2377	9	11	53	1	1	11
Albatrosów 06	Kraków	51	13	54	384	2	11	29	0	1	8
Aleja Przyjaźni 01	Kraków	364	542	422	542	17	13	17	1	1	1
Aleja Przyjaźni 03	Kraków	126	183	295	183	17	12	17	1	2	1
Aleja Przyjaźni 05	Kraków	75	128	184	128	11	14	11	2	2	2
Aleja Róż 01	Kraków	271	879	317	3167	18	12	41	3	1	12
Aleja Róż 02	Kraków	168	345	329	1296	18	10	54	2	2	8
Aleja Róż 03	Kraków	360	583	1160	3367	12	23	40	2	3	9
Aleja Waszyngtona 01	Kraków	29	13	45	87	6	5	9	0	2	3
Aleja Waszyngtona 02	Kraków	29	18	3	82	5	2	9	1	0	3
Aleksandrowicza 01	Kraków	33	14	38	148	2	3	17	0	1	4
Aleksandrowicza 02	Kraków	34	38	25	197	5	3	17	1	1	6
Aleksandry 01	Kraków	117	14	289	376	2	17	12	0	2	3
Aleksandry 02	Kraków	114	392	34	683	15	6	26	3	0	6
Architektów 01	Kraków	178	35	655	422	3	15	28	0	4	2
Architektów 04	Kraków	295	1199	436	2469	20	17	42	4	1	8
Archiwum UMK 01	Kraków	28	18	1	103	3	1	15	1	0	4
Archiwum UMK 02	Kraków	28	6	3	137	2	1	25	0	0	5

3.4.3 ANALIZA KURSÓW

Analiza każdego kursu objętego pomiarem została zawarta w Załączniku 3.

W tabelach szczegółowych zawarto informacje:

- data przeprowadzenia pomiaru,
- numer linii [-],
- numer brygady [-],
- nazwa relacji,
- kierunek A lub B – kierunek, w którym kursuje dana linia komunikacyjna,
- typ taboru,
- opis wariantu,
- planowany i rzeczywisty czas rozpoczęcia kursu [gg:mm],
- różnica czasu rozkładowego i rzeczywistego, liczona jako odchyłka między czasem rozkładowym i rzeczywistym [min],
- czas trwania kursu, liczony jako różnica między czasem zakończenia kursu, a rzeczywistym czasem jego rozpoczęcia [gg:mm],
- sumaryczna liczba przewiezionych pasażerów [os.]
- maksymalna liczba pasażerów wsiadających [os.] wraz z nazwą przystanku,
- maksymalna liczba pasażerów wysiadających [os.],
- maksymalny potok międzyprzystankowy, liczony jako największa wartość napełnienia w pojeździe na odcinku międzyprzystankowym [os.],
- maksymalne wykorzystanie miejsc w pojeździe, liczone jako iloraz maksymalnego potoku międzyprzystankowego do nominalnej liczby miejsc w pojeździe [%],
- maksymalna różnica między czasem rozkładowym i rzeczywistym, liczona jako największa odchyłka między czasem rozkładowym i rzeczywistym [min],
- średnia liczba pasażerów wysiadających/wsiadających, liczona jako iloraz liczby pasażerów wsiadających/wysiadających do liczby przystanków [os.],
- średni potok międzyprzystankowy, iloraz sumarycznej wartości napełnienia w pojeździe na odcinkach międzyprzystankowych do liczby odcinków międzyprzystankowych [os.],
- średnie wykorzystanie miejsc w pojeździe [%],
- prędkość komunikacyjna, liczona jako iloraz długości kursu i czasu trwania kursu,
- długość kursu [km].

Tabela 3.7 przedstawia charakterystykę potoku pasażerów na wybranych kursach KMK na linii nr 16.

Tabela 3.7 Analiza kursów w dniu roboczym na linii nr 16

							Suma	Maksimum				Średnia		
Numer linii	Brygada	Relacja	Kierunek	Typ taboru	Różnica czasu rozkładowego i rzeczywistego czasu odjazdu [min]	Czas trwania kursu	Liczba przewiezionych pasażerów	Liczba pasżerów wsiadających	Przystanek na którym odnoto-wano najwięcej pasażerów wsia-dających	Liczba pasżerów wysiadających	Potoki międzyprzystankowe	Liczba pasażerów wsiadających/wysiadających	Potoki międzyprzystankowe	Długość kursu [km]
16	16-01	Mistrzejowice-Bardosa	A	Tango Lajkonik II	0	00:24	108	24	01. Mistrzejowice 01	35	76	8	37	6,71
16	16-01	Bardosa-Mistrzejowice	B	Tango Lajkonik II	0	00:24	52	9	05. Plac Centralny im. R. Reagana 02	18	31	4	13	6,67
16	16-01	Mistrzejowice-Bardosa	A	Tango Lajkonik II	0	00:20	60	11	06. Rondo Hipokratesa 02	12	34	4	17	6,71
16	16-01	Bardosa-Mistrzejowice	B	Tango Lajkonik II	0	00:22	41	10	05. Plac Centralny im. R. Reagana 02	7	20	3	10	6,67
16	16-01	Mistrzejowice-Bardosa	A	Tango Lajkonik II	-1	00:22	41	10	07. DH Wanda 02	7	23	3	12	6,71
16	16-01	Bardosa-Mistrzejowice	B	Tango Lajkonik II	0	00:21	44	14	05. Plac Centralny im. R. Reagana 02	13	24	3	12	6,67
16	16-01	Mistrzejowice-Bardosa	A	Tango Lajkonik II	0	00:23	44	7	04. Rondo Piastowskie 02	6	20	3	11	6,71
16	16-01	Bardosa-Mistrzejowice	B	Tango Lajkonik II	0	00:22	66	19	04. Os. Na Skarpie 02	13	33	5	15	6,67
16	16-01	Mistrzejowice-Bardosa	A	Tango Lajkonik II	0	00:22	40	13	07. DH Wanda 02	13	27	3	10	6,71
16	16-01	Bardosa-Mistrzejowice	B	Tango Lajkonik II	0	00:22	71	18	07. Rondo Kocmyrzowskie im. Ks. Gorzelanego 01	13	33	5	15	6,67
16	16-01	Mistrzejowice-Bardosa	A	Tango Lajkonik II	-1	00:21	47	9	03. Os. Złotego Wieku 02	9	24	3	13	6,71
16	16-01	Bardosa-Mistrzejowice	B	Tango Lajkonik II	0	00:22	34	19	04. Os. Na Skarpie 02	8	23	2	11	6,67
16	16-01	Mistrzejowice-Bardosa	A	Tango Lajkonik II	0	00:19	39	7	01. Mistrzejowice 01	8	20	3	11	6,71
16	16-01	Bardosa-Mistrzejowice	B	Tango Lajkonik II	-1	00:22	59	18	06. Os. Zgody 02	13	43	4	18	6,67
16	16-01	Mistrzejowice-Bardosa	A	Tango Lajkonik II	0	00:20	54	13	02. Miśnieńska 02	10	32	4	18	6,71
16	16-01	Bardosa-Mistrzejowice	B	Tango Lajkonik II	-1	00:21	63	12	05. Plac Centralny im. R. Reagana 02	12	29	5	15	6,67
16	16-01	Mistrzejowice-Bardosa	A	Tango Lajkonik II	-1	00:20	45	10	02. Miśnieńska 02	20	35	3	16	6,71
16	16-01	Bardosa-Mistrzejowice	B	Tango Lajkonik II	0	00:21	51	17	05. Plac Centralny im. R. Reagana 02	11	29	4	13	6,67
16	16-01	Mistrzejowice-Bardosa	A	Tango Lajkonik II	-1	00:19	25	5	01. Mistrzejowice 01	11	19	2	10	6,71
16	16-02	Mistrzejowice-Bardosa	A	Tango Lajkonik II	0	00:20	10	5	07. DH Wanda 02	2	5	1	2	6,71

3.4.4 ANALIZA LINII

Zrealizowane badania wykazały, że w ciągu dnia statystycznego liniami miejskimi podróżuje 1 033 180 pasażerów, a liniami aglomeracyjnymi 56 299 pasażerów.

Tabela 3.8 i Tabela 3.9 przedstawia zestawienie linii KMK kolejno z największą i najmniejszą liczbą przewiezionych pasażerów.

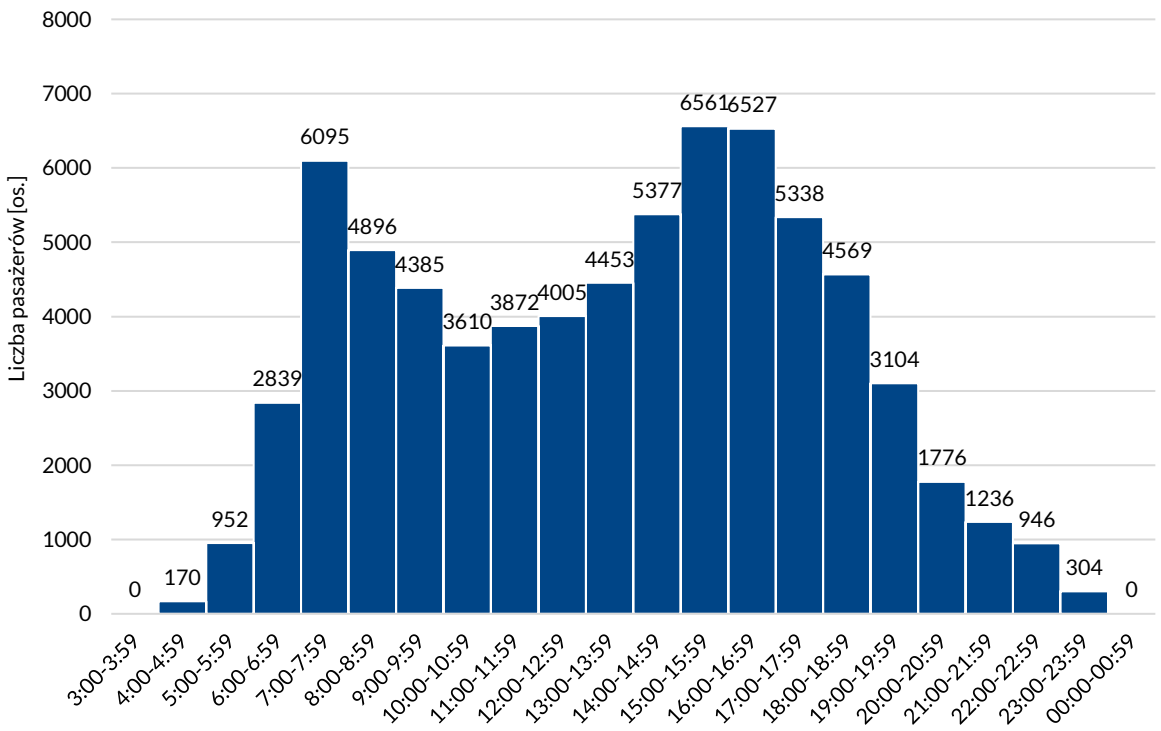
Tabela 3.8 Wykaz linii KMK przewożących najwięcej pasażerów

Linia	Liczba przewiezionych pasażerów [os.]
52	71 015
18	58 964
50	55 614
8	54 832
3	41 894
13	33 727
20	33 313
24	30 754
14	30 527
4	29 879

Tabela 3.9 Wykaz linii KMK przewożących najmniej pasażerów

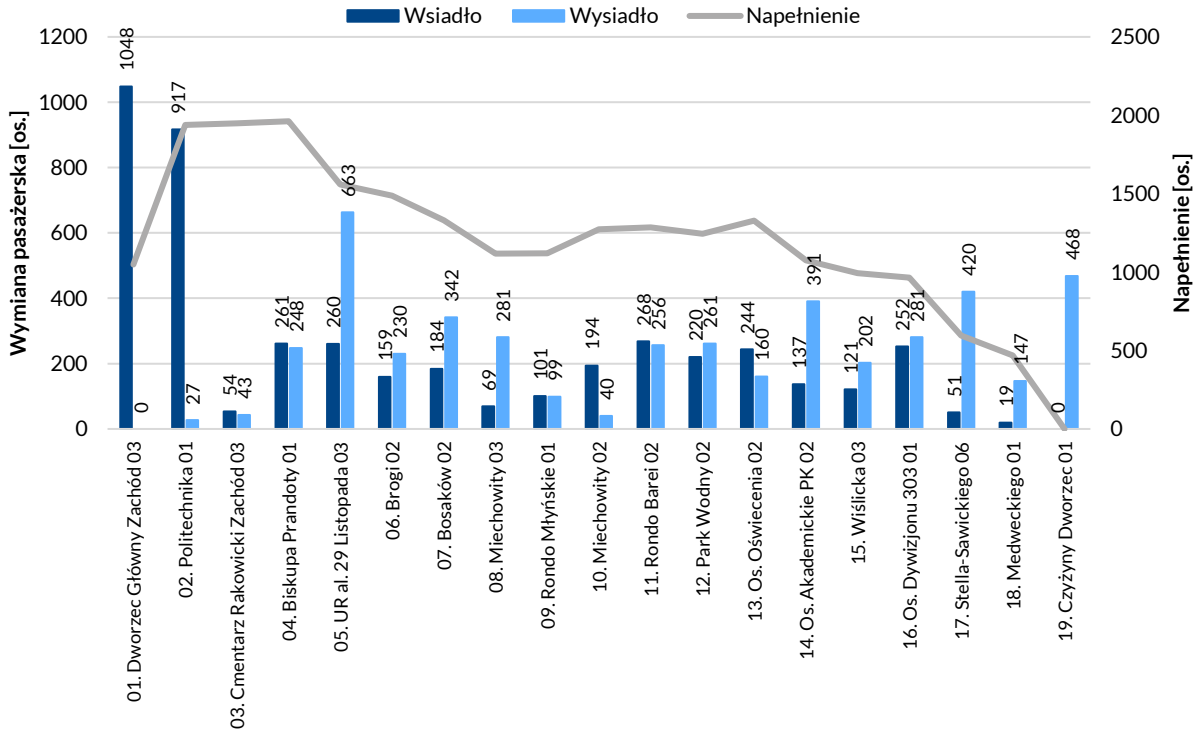
Linia	Liczba przewiezionych pasażerów [os.]
181	92
100	118
176	126
149	175
271	199
742	209
141	213
111	215
101	228
127	250

Analizy dla każdej linii komunikacyjnej objętej pomiarem zawarto w Załącznikach 3, 4, 5, 6 i 7. Rysunek 3.7 przedstawia dane dobowe w dniu roboczym dla jednej, przykładowej linii.



Rysunek 3.6 Histogram dobowy liczby przewiezionych pasażerów na linii tramwajowej nr 52

Rysunek 3.8 przedstawia zestawienie dobowe liczby osób wsiadających i wysiadających wraz z napełnieniem dla przykładowej linii KMK.



Rysunek 3.7 Wielkość potoków pasażerskich dla linii nr 129 w kierunku B w dniu roboczym

Wyniki obserwacji liczby przewiezionych pasażerów na poszczególnych liniach KMK zestawiono w Załączniku 7.

W tabelach szczegółowych zawarto informacje:

- data przeprowadzenia pomiaru
- numer linii [-],
- kierunek A lub B – kierunek, w którym kursuje dana linia komunikacyjna [-],
- sumaryczna liczba kursów w ciągu doby [-],
- sumaryczna liczba przewiezionych pasażerów w ciągu doby [os.],
- sumaryczna liczba przewiezionych pasażerów w ciągu roku szkolnego, liczona jako iloczyn sumarycznej liczby przewiezionych pasażerów w ciągu doby i liczby dni roku szkolnego (186 dni) [os.],
- sumaryczna liczba przewiezionych pasażerów w ciągu roku kalendarzowego, liczona jako suma iloczynu liczby przewiezionych pasażerów w ciągu doby i liczby dni roboczych (250) oraz iloczynu liczby przewiezionych pasażerów w ciągu doby, liczby dni wolnych (115 dni) oraz współczynnika 0,5 [os.],
- maksymalna liczba przewiezionych pasażerów, liczona jako największa liczba przewiezionych pasażerów w ciągu doby w kursie [os.],
- maksymalny potok międzyprzystankowy, liczony jako największa wartość napełnienia w pojeździe na odcinku międzyprzystankowym [os.],
- maksymalny czas trwania kursu, liczony jako największa różnica między godziną zakończenia kursu a godziną jego rozpoczęcia [gg:mm],
- maksymalna różnica czasu rozkładowego i rzeczywistego – przyjazd po czasie [gg:mm],
- maksymalna różnica czasu rozkładowego i rzeczywistego – przyjazd przed czasem [gg:mm],
- maksymalne wykorzystanie miejsc, liczone jako iloraz największej wartości napełnienia w pojeździe na odcinku międzyprzystankowym do nominalnej liczby miejsc w pojeździe [%],
- minimalna liczba przewiezionych pasażerów, liczona jako najmniejsza liczba przewiezionych pasażerów w ciągu doby w kursie [os.],
- średnia liczba przewiezionych pasażerów w kursie, liczona jako iloraz sumarycznej liczby przewiezionych pasażerów na wszystkich kursach do sumarycznej liczby kursów [os.],
- średnia liczba pasażerów wsiadających/wysiadających, liczona jako iloraz sumarycznej liczby pasażerów wsiadających/wysiadających do iloczynu liczby przestanków na linii i liczby zrealizowanych kursów w dobie [os.],
- średni potok międzyprzystankowy, liczony jako iloraz sumarycznego napełnienia międzyprzystankowego do iloczynu liczby przystanków na linii i liczby zrealizowanych kursów w dobie [os.],
- średni czas trwania kursu, liczony jako iloraz sumarycznego czasu trwania wszystkich kursów, do liczby kursów [gg:mm],
- średnie wykorzystanie miejsc w pojeździe [%]
- średnia prędkość komunikacyjna, liczona jako średnia z prędkości komunikacyjnych poszczególnych kursów danej linii.

Tabela 3.10 przedstawia charakterystykę potoku pasażerów na wybranych liniach KMK.

Tabela 3.10 Analiza linii KMK w dniu roboczym dla kierunku A i B

		Suma				Średnia						Maksimum					Minimum
Linia	Kierunek	Liczba kursów	Liczba przewiezionych pasażerów	Liczba przewiezionych pasażerów w ciągu roku szkolnego	Liczba przewiezionych pasażerów w ciągu roku kalendarzowego	Liczba przewiezionych pasażerów w kursie	Średnia liczba pasażerów wysiadających/wysiadających	Potok międzyprzystankowy	Czas trwania kursu [gg:mm:ss]	Różnica czasu rozkładowego i rzeczywistego [min]	Średnia z wykorzystanie miejsca	Liczba przewiezionych pasażerów w kursie	Potok międzyprzystankowy	Czas trwania kursu [gg:mm:ss]	Różnica czasu rozkładowego i rzeczywistego [min]	Max z wykorzystanie miejsca	Liczba przewiezionych pasażerów
1	A	123	15 268	2 839 848	4 694 910	124	5	28	00:43	0,9	12,84%	240	119	00:47	8	52,4%	24
1	B	123	14 114	2 625 204	4 340 055	115	4	26	00:43	1,2	11,93%	246	124	00:51	10	85,5%	18
3	A	125	20 274	3 770 964	6 234 255	162	6	40	00:41	1,0	17,81%	327	163	00:51	11	72,1%	33
3	B	123	21 620	4 021 320	6 648 150	176	7	45	00:40	0,7	20,03%	324	170	00:44	5	75,2%	46
4	A	72	14 915	2 774 190	4 586 363	207	7	51	00:47	1,3	15,68%	437	193	00:58	13	59,9%	24
4	B	72	14 964	2 783 304	4 601 430	208	7	54	00:49	0,3	16,69%	397	183	00:54	6	56,8%	55
5	A	68	5 658	1 052 388	1 739 835	83	4	23	00:33	1,1	9,64%	167	116	00:40	7	48,1%	17
5	B	68	5 083	945 438	1 563 023	75	4	22	00:33	1,2	8,99%	153	91	00:38	12	37,8%	15
8	A	126	26 280	4 888 080	8 081 100	207	8	52	00:41	1,7	22,82%	376	190	00:49	11	84,1%	16
8	B	125	28 552	5 310 672	8 779 740	228	8	56	00:42	1,2	24,89%	501	203	00:52	11	89,8%	47
9	A	69	11 897	2 212 842	3 658 328	172	5	39	00:53	1,2	17,33%	318	146	00:58	6	64,6%	39
9	B	69	11 252	2 092 872	3 459 990	163	5	39	00:54	1,1	17,21%	376	155	01:01	9	68,6%	30
10	A	70	13 245	2 463 570	4 072 838	184	5	36	00:59	1,3	15,94%	389	181	01:08	10	80,1%	25
10	B	71	10 916	2 030 376	3 356 670	152	4	31	01:01	1,1	13,82%	318	125	01:08	8	55,3%	42
11	A	69	6 976	1 297 536	2 145 120	101	4	27	00:41	1,7	11,89%	233	122	00:53	16	54,0%	27
11	B	68	6 370	1 184 820	1 958 775	94	4	27	00:41	1,7	11,87%	171	101	00:55	16	44,7%	14
13	A	94	17 510	3 256 860	5 384 325	186	7	45	00:45	2,0	19,73%	344	147	00:54	13	65,0%	31
13	B	97	16 217	3 016 362	4 986 728	167	6	40	00:44	2,1	17,80%	333	172	00:51	12	76,1%	22
14	A	68	14 493	2 695 698	4 456 598	213	7	44	00:51	1,2	19,45%	514	209	00:58	8	92,5%	30
14	B	68	16 034	2 982 324	4 930 455	236	7	47	00:50	1,5	20,58%	510	168	00:54	7	74,3%	42
16	A	50	2 278	423 708	700 485	46	3	13	00:22	0,8	5,76%	108	76	00:31	11	33,6%	10

W ramach analizy wyznaczono pracę przewozową i eksploatacyjną dla linii KMK z podziałem na linie miejskie, aglomeracyjne oraz ogółem.

Tabela 3.11 Zestawienie pracy przewozowej i eksploatacyjnej ogółem, dla linii miejskich i aglomeracyjnych

Linie komunikacyjne	Praca eksploatacyjna w wozogodzinach	Praca eksploatacyjna w wozokilometrach	Praca przewozowa w pasażerokilometrach
tramwaj	2 871	52 950	2 213 132
autobus miejski	4 525	84 723	1 379 852
autobus aglomeracyjny	922	21 459	307 612
ogółem	8 319	159 132	3 900 596

Praca przewozowa i eksploatacyjna została wyznaczona dla poszczególnych kierunków jazdy. Dane szczegółowe dla wszystkich linii zostały zawarte w bazie danych (Załącznik 5). Tabela 3.12 przedstawia wyznaczoną pracę przewozową i eksploatacyjną dla przykładowych linii z podziałem na kierunki. Praca eksploatacyjna w wozogodzinach liczona jako suma czasów przejazdu pojazdów we wszystkich kursach danej linii komunikacyjnej. Praca eksploatacyjna w wozokilometrach liczona jako suma długości kursów zrealizowanych przez wszystkie pojazdy we wszystkich kursach w ramach danej linii komunikacyjnej. Praca przewozowa liczona jako suma iloczynów potoków międzyprzystankowych i odległości między przystankami.

Tabela 3.12 Wielkość pracy przewozowej i eksploatacyjnej dla wybranych linii KMK z podziałem na kierunki

Numer linii	Kierunek	Praca eksploatacyjna w wozogodzinach	Praca eksploatacyjna w wozokilometrach	Praca przewozowa w pasażerokilometrach
1	A	88,77	1476,00	41156,01
1	B	88,90	1473,54	38142,18
3	A	86,67	1581,25	67884,86
3	B	83,60	1510,44	72326,79
4	A	57,58	1072,80	53344,17
4	B	59,03	1082,16	57630,70
5	A	38,52	762,28	19961,86
5	B	37,72	750,72	17705,56
8	A	87,58	1408,77	75680,34
8	B	89,52	1400,00	81400,92
9	A	61,98	1297,89	55896,38
9	B	63,07	1284,09	55686,20
10	A	71,78	1451,64	52551,62
10	B	73,37	1450,25	46174,92
11	A	48,17	951,51	25659,75
11	B	46,87	901,68	23803,17
13	A	71,45	1228,58	58848,48
13	B	71,40	1277,49	54809,86
14	A	58,50	1020,68	46368,31
14	B	57,77	1015,92	49701,40

4. BADANIE POTOKÓW PASAŻERSKICH W POCIĄGACH

Badanie napełnień pasażerskich w pociągach prowadzone było na wszystkich liniach kolejowych aglomeracyjnych i regionalnych znajdujących się w obszarze Gminy Miejskiej Kraków oraz obszaru 35 gmin ościennych znajdujących się w tzw. „obwarzanku" Miasta Krakowa. Pomiar wykonywany był w dniach: 17-18.10.2023 r. oraz 24-25.10.2023 r. Wszystkie kursy objęte pomiarem realizowane były w dzień powszedni (wyłącznie wtorek, środa). Dodatkowo w dniu 24 października 2023 r. uwzględnione w pomiarze zostały pociągi obsługiwane przez PKP Intercity. W tym przypadku wymianę pasażerską badano na trzech stacjach kolejowych, na których zatrzymują się pociągi ww. przewoźnika, tj.: Kraków Główny, Kraków Płaszów i Krzeszowice. Tabela 4.1 przedstawia wszystkie przystanki kolejowe objęte pomiarem wraz z terminem wykonania badania.

Tabela 4.1 Wykaz przystanków kolejowych wraz terminem wykonanych pomiarów

Przystanek/stacja	17.10.2023	18.10.2023	24.10.2023	25.10.2023
Baranówka				
Barwałd Górny				
Barwałd Średni				
Brzeźnica				
Goszcza				
Jaśkowice				
Kalwaria Zebrzydowska				
Kalwaria Zebrzydowska Lanckorona				
Kłaj				
Kokotów				
Kraków Batowice				
Kraków Bieżanów				
Kraków Bieżanów Drożdżownia				
Kraków Bonarka				
Kraków Bronowice				
Kraków Główny				
Kraków Grzegórzki				
Kraków Lotnisko				
Kraków Lubocza				
Kraków Łagiewniki				
Kraków Łobzów				
Kraków Młynówka				
Kraków Mydlniki				
Kraków Mydlniki Wapiennik				
Kraków Nowa Huta				
Kraków Olszanica				
Kraków Opatkowice				
Kraków Płaszów				
Kraków Podgórze				
Kraków Prokocim				
Kraków Sanktuarium				
Kraków Sidzina				
Kraków Swoszowice				
Kraków Zabłocie				
Kraków Zakliki				

Przystanek/stacja	17.10.2023	18.10.2023	24.10.2023	25.10.2023
Kraków Złocień				
Krzeszowice				
Leńcze				
Łuczyce				
Niedźwiedź				
Podbory Skawińskie				
Podłęże				
Podolany				
Półwieś				
Przytkowice				
Radziszów				
Radziszów Centrum				
Rudawa				
Ryczów				
Rzozów				
Rzozów Centrum				
Skawina				
Skawina Jagielnia				
Skawina Zachodnia				
Słomniki				
Słomniki Miasto				
Smroków				
Spytkowice				
Spytkowice Kępki				
Staniątki				
Szarów				
Węgrzce Wielkie				
Wieliczka Bogucice				
Wieliczka Park				
Wieliczka Rynek Kopalnia				
Wielkie Drogi				
Wola Filipowska				
Wola Radziszowska				
Wola Radziszowska Lipki				
Zabierzów				
Zabierzów Rząska				
Zastów				
Zelczyna				
				dzień wykonania pomiaru

4.1 METODYKA PRZEPROWADZONYCH POMIARÓW

Pomiary na przystankach kolejowych zostały wykonane metodą tradycyjną przez obserwatorów realizujących pomiar. Sposób pomiaru zależał od lokalizacji przystanków kolejowych oraz ich charakterystyki pod względem wielkości ruchu pasażerskiego. Do pomiaru zaangażowanych zostało 56 obserwatorów.

Obserwatorzy, w liczbie 2 osób na każdą jednostkę, poruszali się badanymi pociągami, a na poszczególnych przystankach wysiadali i prowadzili pomiar z peronu, w zakresie liczby osób wysiadających i wsiadających. W przypadku stacji zlokalizowanych w Krakowie (tj. stacji Kraków Główny, Kraków Płaszów, Kraków Łobzów) oraz w przypadku stacji Krzeszowice pomiar prowadzony był przez dodatkowych obserwatorów wspomagających, tak aby w szczegółowy sposób zbadać całość wymiany pasażerskiej. Obserwatorzy wspomagający prowadzili pomiar w ramach danej lokalizacji (określony peron i tor) przez cały okres trwania swojej zmiany pracy.

W zakresie badania frekwencji pasażerskiej odnotowywane były informacje:

- data przeprowadzonego pomiaru
- numer taborowy dla każdej jednostki
- liczba osób wsiadających do pociągu na danym przystanku
- liczba osób wysiadających z pociągu na danym przystanku
- rzeczywista godzina i minuta odjazdu z przystanku
- napełnienie sumaryczne w pojeździe po odjeździe z przystanku (liczone w sposób hybrydowy):

1. W przypadku, gdy w pociągu nie było osób stojących obserwator liczył pasażerów rozpoczynając pomiar na zewnątrz jednostki, a następnie kierował się do środka.
2. W przypadku, gdy obserwator nie miał możliwości dokładnego policzenia napełnienia w pociągu (przez duże zatłoczenie głównie w godzinach szczytu) założono, że gdy w zasięgu wzroku widocznych było minimum kilka osób stojących przyjęto następującą metodykę:
    - **25%** - wszystkie lub niemal wszystkie miejsca siedzące zajęte oraz dosłownie 2-3 osoby stojące w przedziale lub w zasięgu wzroku,
    - **50%** - wszystkie miejsca siedzące zajęte oraz skupiskach ludzi stojących (zazwyczaj w pobliżu drzwi, w przejściach np. w pobliżu toalet),
    - **75%** - wszystkie miejsca siedzące oraz duża grupa osób stojących, utrudniająca swobodne przejście po pociągu,
    - **100%** - wszystkie miejsca siedzące oraz tłum osób stojących, uniemożliwiająca jakiekolwiek przejście przez wagon.

Dodatkowo w celu dokładniejszego oszacowania napełnienia, obserwatorzy wybierali wartości pomiędzy przedziałów np. 40%. Wszystkie niezbędne informacje obserwatorzy odnotowywali na karcie pomiaru (arkusz pomiarowy), w którą zostali wyposażeni.

Zebrane dane w formacie papierowym zostały zakodowane do formularzy elektronicznych, w których zestawiono także godziny rozkładowe odjazdów i przyjazdów pociągów.

Wzór formularza pomiarowego, wykorzystanego na potrzeby badań przedstawia Tabela 4.2.

Tabela 4.2 Wzór formularza pomiarowego do badań w pociągach

Data przeprowadzonego pomiaru						
17.10.2023						
Informacja na temat relacji i trasy pociągu						
Numer pociągu:		Nazwa:		Operator:		
30720		SKA3		Koleje Małopolskie		
Relacja:						
Od:				Do:		
Kraków Główny				Oświęcim		
Kontrolowany odcinek trasy:						
Od:				Do:		
Kraków Główny				Wola Filipowska		
Liczba podróżnych: (drzwi 1-4)						
L.p.	Nazwa stacji/przystanku	Godzina odjazdu		Liczba podróżnych		
		planowa	rzeczywista	wsiadających	wysiadających	napełnienie
1	Kraków Główny	13:46	13:47	67	0	67
2	Kraków Łobzów	13:51	13:51	8	1	74
3	Kraków Bronowice	13:53	13:53	12	0	86
4	Kraków Mydlniki	13:56	13:56	1	0	87
5	Kraków Mydlniki Wapiennik	13:58	13:58	0	0	87
6	Zabierzów Rząska	14:00	14:01	0	3	84
7	Zabierzów	14:03	14:04	6	13	77
8	Rudawa	14:07	14:08	0	10	67
9	Krzeszowice	14:12	14:13	6	0	73
10	Wola Filipowska	14:15	14:16	2	3	70

4.2 HARMONOGRAM

Zaplanowany harmonogram kolejowy w trakcie realizacji pomiarów uległ modyfikacji. Pomiary napełnień w pociągach zgodnie z początkowymi ustaleniami miały zostać zrealizowane w dniach 17-18.10.2023 r. niestety przez tymczasowe wyłączenie z obsługi stacji Barwałd, część pomiarów, które obejmowały ww. stacje zostało przeniesionych na 24.10.2023 r. Dodatkowo ze względu na zmiany zestawień składu i związaną z tym zmianę harmonogramu pracy obserwatorów, część pomiarów została przeniesiona na 25.10.2023 r.

Ogólny harmonogram pomiarów kolejowych przedstawia Tabela 4.3.

Tabela 4.3 Ogólny harmonogram pomiarów kolejowych

Data	Połączenie
17.10.2023 r.	aglomeracyjne, regionalne
18.10.2023 r.	aglomeracyjne, regionalne
24.10. 2023 r.	regionalne, dalekobieżne
25.10.2023 r.	aglomeracyjne, regionalne

4.3 ZESTAWIENIE OZNACZEŃ TABORU

Tabela 4.4 przedstawia tabor wykorzystywany w toku pomiarów wraz z liczbą miejsc siedzących. Założono, że liczba miejsc siedzących stanowi 25% wszystkich miejsc w pojeździe.

Tabela 4.4 Oznaczenia taboru kolejowego

Typ taboru	Liczba miejsc siedzących*
EN78A	189
EN79	250
EN78	200
EN76B	200
EN71	264
EN57	188
EN76	200
2EN57FPS	376
EN77	193
2EN78A	378
EN63A	170
2EN63A	340
ED78	202
2EN64	276
EN64+EN99	241
2EN76B	400
EN62A	163
2EN78	400
EN78+EN79	450
ED72	232

*miejsca siedzące stanowiące 25% ogólnej liczby miejsc

4.4 BADANIE POPYTU PASAŻERSKIEGO W POCIĄGACH

Przeprowadzone badania umożliwiły określenie popytu pasażerów na usługi transportowe w obszarze opracowania. Realizacja badania umożliwiła stworzenie zestawień, dzięki którym będzie można określić np. rentowność linii. Tabela 4.5 przedstawia liczbę zliczonych pasażerów ogółem oraz z podziałem na wsiadających i wysiadających z rozróżnieniem na rodzaj połączenia.

Tabela 4.5 Liczba osób wsiadających i wysiadających z rozróżnieniem na typ połączenia

Połączenia	Suma pasażerów wsiadających	Suma pasażerów wysiadających
aglomeracyjne	28 170	28 834
regionalne	12 850	12 124
dalekobieżne	9 198	8 459
Suma	50 218	49 417
Aglomeracyjne + regionalne*	41 020	40 958

** połączenia kolejowe, w których honorowane są bilety SKA*

Zrealizowane badania wykazały, że w ciągu dnia statystycznego pociągami w obszarze opracowania podróżuje ok. 50 000 osób. Różnica między liczbą osób wsiadających i wysiadających wynika z faktu, że niektóre połączenia kolejowe rozpoczynały się, bądź kończyły poza obszarem analizy.

4.4.1 ANALIZA PRZYSTANKÓW KOLEJOWYCH

W ramach opracowania dokonano szczegółowej analizy wymiany pasażerskiej na wszystkich przystankach kolejowych, z rozróżnieniem na połączenia aglomeracyjne i regionalne. W tabelach poniżej zestawiono dane dla doby, roku szkolnego oraz roku kalendarzowego. Za liczbę dni w roku szkolnym przyjęto 186. Dla roku kalendarzowego liczbę osób wsiadających i wysiadających dla dni wolnych od pracy (115) przemnożono przez liczbę osób wsiadających i wysiadających w dniu roboczym. W tabelach zestawiono sumaryczną liczbę kursów, liczbę osób wsiadających (We), liczbę osób wysiadających (Wy) oraz średnią i maksymalną liczbę pasażerów wsiadających (We) i wysiadających (Wy) na danym przystanku kolejowym.

Tabela 4.6 Liczba pasażerów wsiadających i wysiadających w ciągu doby, na poszczególnych przystankach kolejowych w połączeniach aglomeracyjnych

		Doba						
		Suma			Maksimum		Średnia	
Przystanek	Gmina	Liczba kursów	We	Wy	We	Wy	We	Wy
Baranówka	Kocmyrzów-Luborzyca	34	283	225	75	52	8	7
Barwałd Górny	Kalwaria Zebrzydowska	0	0	0	0	0	-	-
Barwałd Średni	Kalwaria Zebrzydowska	0	0	0	0	0	-	-
Brzeźnica	Brzeźnica	20	101	102	37	35	5	5
Goszcza	Kocmyrzów-Luborzyca	34	149	117	34	25	4	3
Jaśkowice	Skawina	20	54	66	25	29	3	3
Kalwaria Zebrzydowska	Kalwaria Zebrzydowska	0	0	0	0	0	-	-
Kalwaria Zebrzydowska Lanckorona	Kalwaria Zebrzydowska	0	0	0	0	0	-	-
Kłaj	Kłaj	35	253	294	41	88	7	8
Kokotów	Wieliczka	34	36	42	10	9	1	1
Kraków Batowice	Zielonki	39	240	169	38	22	6	4
Kraków Bieżanów	Kraków	90	338	318	27	26	4	4
Kraków Bieżanów Drożdżownia	Kraków	56	207	208	29	21	4	4
Kraków Bonarka	Kraków	38	137	167	25	34	4	4
Kraków Bronowice	Kraków	102	609	683	33	43	6	7
Kraków Główny	Kraków	212	11 320	11 484	458	495	53	54
Kraków Grzegórzki	Kraków	128	628	974	38	69	5	8
Kraków Lotnisko	Zabierzów	66	2 532	2 753	165	167	38	42
Kraków Lubocza	Kraków	5	4	4	4	2	1	1
Kraków Łagiewniki	Kraków	38	133	156	24	37	4	4
Kraków Łobzów	Kraków	102	813	894	53	69	8	9
Kraków Młynówka	Kraków	66	167	174	14	16	3	3
Kraków Mydlniki	Kraków	36	31	52	5	9	1	1
Kraków Mydlniki Wapiennik	Kraków	36	50	58	6	7	1	2
Kraków Nowa Huta	Kraków	5	7	17	6	13	1	3
Kraków Olszanica	Kraków	66	140	142	12	11	2	2
Kraków Opatkowice	Kraków	38	167	166	41	27	4	4
Kraków Płaszów	Kraków	90	641	625	51	60	7	7
Kraków Podgórze	Kraków	38	217	196	40	66	6	5
Kraków Prokocim	Kraków	90	287	282	18	17	3	3
Kraków Sanktuarium	Kraków	38	100	102	15	14	3	3
Kraków Sidzina	Kraków	38	158	155	53	31	4	4
Kraków Swoszowice	Kraków	38	112	122	28	34	3	3
Kraków Zabłocie	Kraków	128	740	760	66	47	6	6
Kraków Zakliki	Kraków	66	236	195	31	27	4	3
Kraków Złocień	Kraków	34	333	279	48	43	10	8

		Doba						
		Suma			Maksimum		Średnia	
Przystanek	Gmina	Liczba kursów	We	Wy	We	Wy	We	Wy
Krzeszowice	Krzeszowice	36	652	563	95	78	18	16
Leńcze	Kalwaria Zebrzydowska	0	0	0	0	0	-	-
Łuczyce	Kocmyrzów-Luborzyca	34	247	256	50	49	7	8
Niedźwiedź	Słomniki	34	141	160	27	40	4	5
Podbory Skawińskie	Skawina	38	97	108	23	20	3	3
Podłęże	Niepołomice	35	398	322	48	52	11	9
Podolany	Kalwaria Zebrzydowska	0	0	0	0	0	-	-
Półwieś	Spytkowice	20	102	84	54	32	5	4
Przytkowice	Kalwaria Zebrzydowska	0	0	0	0	0	-	-
Radziszów	Skawina	0	0	0	0	0	-	-
Radziszów Centrum	Skawina	0	0	0	0	0	-	-
Rudawa	Zabierzów	36	332	238	65	44	9	7
Ryczów	Spytkowice	20	50	44	17	13	3	2
Rzozów	Skawina	0	0	0	0	0	-	-
Rzozów Centrum	Skawina	0	0	0	0	0	-	-
Skawina	Skawina	38	530	589	92	97	14	16
Skawina Jagielnia	Skawina	38	115	123	24	21	3	3
Skawina Zachodnia	Skawina	38	73	76	15	14	2	2
Słomniki	Słomniki	34	347	290	64	76	10	9
Słomniki Miasto	Słomniki	34	166	184	34	54	5	5
Smroków	Słomniki	34	102	144	19	39	3	4
Spytkowice	Spytkowice	20	27	26	13	8	1	1
Spytkowice Kępki	Spytkowice	20	67	69	23	22	3	3
Staniątki	Niepołomice	35	200	190	34	42	6	5
Szarów	Kłaj	35	154	181	18	32	4	5
Węgrzce Wielkie	Wieliczka	34	204	176	27	38	6	5
Wieliczka Bogucice	Wieliczka	56	118	121	16	14	2	2
Wieliczka Park	Wieliczka	56	655	771	83	115	12	14
Wieliczka Rynek Kopalnia	Wieliczka	56	1 288	1 351	125	121	23	24
Wielkie Drogi	Skawina	20	95	82	25	30	5	4
Wola Filipowska	Krzeszowice	32	216	213	36	38	7	7
Wola Radziszowska	Skawina	0	0	0	0	0	-	-
Wola Radziszowska Lipki	Skawina	0	0	0	0	0	-	-
Zabierzów	Zabierzów	36	360	317	52	50	10	9
Zabierzów Rząska	Zabierzów	36	98	102	35	21	3	3
Zastów	Kocmyrzów-Luborzyca	34	74	39	17	6	2	1
Zelczyna	Skawina	20	39	34	14	9	2	2
	Suma		28 170	28 834				

Tabela 4.7 Liczba pasażerów wsiadających i wysiadających w ciągu roku szkolnego i kalendarzowego, na poszczególnych przystankach kolejowych w połączeniach aglomeracyjnych

		Rok szkolny		Rok kalendarzowy	
		Suma		Suma	
Przystanek	Gmina	We	Wy	We	Wy
Baranówka	Kocmyrzów-Luborzyca	52 638	41 850	87 023	69 188

		Rok szkolny		Rok kalendarzowy	
		Suma		Suma	
Przystanek	Gmina	We	Wy	We	Wy
Barwałd Górny	Kalwaria Zebrzydowska	0	0	0	0
Barwałd Średni	Kalwaria Zebrzydowska	0	0	0	0
Brzeźnica	Brzeźnica	18 786	18 972	31 058	31 365
Goszcza	Kocmyrzów-Luborzyca	27 714	21 762	45 818	35 978
Jaśkowice	Skawina	10 044	12 276	16 605	20 295
Kalwaria Zebrzydowska	Kalwaria Zebrzydowska	0	0	0	0
Kalwaria Zebrzydowska Lanckorona	Kalwaria Zebrzydowska	0	0	0	0
Kłaj	Kłaj	47 058	54 684	77 798	90 405
Kokotów	Wieliczka	6 696	7 812	11 070	12 915
Kraków Batowice	Zielonki	44 640	31 434	73 800	51 968
Kraków Bieżanów	Kraków	62 868	59 148	103 935	97 785
Kraków Bieżanów Drożdżownia	Kraków	38 502	38 688	63 653	63 960
Kraków Bonarka	Kraków	25 482	31 062	42 128	51 353
Kraków Bronowice	Kraków	113 274	127 038	187 268	210 023
Kraków Główny	Kraków	2 105 520	2 136 024	3 480 900	3 531 330
Kraków Grzegórzki	Kraków	116 808	181 164	193 110	299 505
Kraków Lotnisko	Zabierzów	470 952	512 058	778 590	846 548
Kraków Lubocza	Kraków	744	744	1 230	1 230
Kraków Łagiewniki	Kraków	24 738	29 016	40 898	47 970
Kraków Łobzów	Kraków	151 218	166 284	249 998	274 905
Kraków Młynówka	Kraków	31 062	32 364	51 353	53 505
Kraków Mydlniki	Kraków	5 766	9 672	9 533	15 990
Kraków Mydlniki Wapiennik	Kraków	9 300	10 788	15 375	17 835
Kraków Nowa Huta	Kraków	1 302	3 162	2 153	5 228
Kraków Olszanica	Kraków	26 040	26 412	43 050	43 665
Kraków Opatkowice	Kraków	31 062	30 876	51 353	51 045
Kraków Płaszów	Kraków	119 226	116 250	197 108	192 188
Kraków Podgórze	Kraków	40 362	36 456	66 728	60 270
Kraków Prokocim	Kraków	53 382	52 452	88 253	86 715
Kraków Sanktuarium	Kraków	18 600	18 972	30 750	31 365
Kraków Sidzina	Kraków	29 388	28 830	48 585	47 663
Kraków Swoszowice	Kraków	20 832	22 692	34 440	37 515
Kraków Zabłocie	Kraków	137 640	141 360	227 550	233 700
Kraków Zakliki	Kraków	43 896	36 270	72 570	59 963
Kraków Złocień	Kraków	61 938	51 894	102 398	85 793
Krzeszowice	Krzeszowice	121 272	104 718	200 490	173 123
Leńcze	Kalwaria Zebrzydowska	0	0	0	0
Łuczyce	Kocmyrzów-Luborzyca	45 942	47 616	75 953	78 720
Niedźwiedź	Słomniki	26 226	29 760	43 358	49 200
Podbory Skawińskie	Skawina	18 042	20 088	29 828	33 210
Podłęże	Niepołomice	74 028	59 892	122 385	99 015
Podolany	Kalwaria Zebrzydowska	0	0	0	0
Półwieś	Spytkowice	18 972	15 624	31 365	25 830
Przytkowice	Kalwaria Zebrzydowska	0	0	0	0
Radziszów	Skawina	0	0	0	0
Radziszów Centrum	Skawina	0	0	0	0
Rudawa	Zabierzów	61 752	44 268	102 090	73 185

		Rok szkolny		Rok kalendarzowy	
		Suma		Suma	
Przystanek	Gmina	We	Wy	We	Wy
Ryczów	Spytkowice	9 300	8 184	15 375	13 530
Rzozów	Skawina	0	0	0	0
Rzozów Centrum	Skawina	0	0	0	0
Skawina	Skawina	98 580	109 554	162 975	181 118
Skawina Jagielnia	Skawina	21 390	22 878	35 363	37 823
Skawina Zachodnia	Skawina	13 578	14 136	22 448	23 370
Słomniki	Słomniki	64 542	53 940	106 703	89 175
Słomniki Miasto	Słomniki	30 876	34 224	51 045	56 580
Smroków	Słomniki	18 972	26 784	31 365	44 280
Spytkowice	Spytkowice	5 022	4 836	8 303	7 995
Spytkowice Kępki	Spytkowice	12 462	12 834	20 603	21 218
Staniątki	Niepołomice	37 200	35 340	61 500	58 425
Szarów	Kłaj	28 644	33 666	47 355	55 658
Węgrzce Wielkie	Wieliczka	37 944	32 736	62 730	54 120
Wieliczka Bogucice	Wieliczka	21 948	22 506	36 285	37 208
Wieliczka Park	Wieliczka	121 830	143 406	201 413	237 083
Wieliczka Rynek Kopalnia	Wieliczka	239 568	251 286	396 060	415 433
Wielkie Drogi	Skawina	17 670	15 252	29 213	25 215
Wola Filipowska	Krzeszowice	40 176	39 618	66 420	65 498
Wola Radziszowska	Skawina	0	0	0	0
Wola Radziszowska Lipki	Skawina	0	0	0	0
Zabierzów	Zabierzów	66 960	58 962	110 700	97 478
Zabierzów Rząska	Zabierzów	18 228	18 972	30 135	31 365
Zastów	Kocmyrzów-Luborzyca	13 764	7 254	22 755	11 993
Zelczyna	Skawina	7 254	6 324	11 993	10 455
	Suma	5 239 620	5 363 124	8 662 275	8 866 455

Tabela 4.8 Liczba pasażerów wsiadających i wysiadających w ciągu doby, na poszczególnych przystankach kolejowych w połączeniach regionalnych

		Doba						
		Suma			Maksimum		Średnia	
Przystanek	Gmina	Liczba kursów	We	Wy	We	Wy	We	Wy
Baranówka	Kocmyrzów-Luborzyca	10	24	67	10	31	2	7
Barwałd Górny	Kalwaria Zebrzydowska	13	3	7	1	4	0	1
Barwałd Średni	Kalwaria Zebrzydowska	13	8	4	4	1	1	0
Brzeźnica	Brzeźnica	0	0	0	0	0	-	-
Goszcza	Kocmyrzów-Luborzyca	10	26	35	14	17	3	4
Jaśkowice	Skawina	0	0	0	0	0	-	-
Kalwaria Zebrzydowska	Kalwaria Zebrzydowska	13	93	63	66	35	7	5
Kalwaria Zebrzydowska Lanckorona	Kalwaria Zebrzydowska	18	180	104	49	22	10	6
Kłaj	Kłaj	21	137	193	35	38	7	9
Kokotów	Wieliczka	10	2	3	1	1	0	0
Kraków Batowice	Zielonki	10	28	40	10	16	3	4
Kraków Bieżanów	Kraków	21	83	99	17	29	4	5
Kraków Bieżanów Drożdżownia	Kraków	0	0	0	0	0	-	-
Kraków Bonarka	Kraków	29	104	105	16	18	4	4

Przystanek	Gmina	Doba						
		Suma			Maksimum		Średnia	
		Liczba kursów	We	Wy	We	Wy	We	Wy
Kraków Bronowice	Kraków	48	373	385	41	42	8	8
Kraków Główny	Kraków	104	6 993	6 088	474	460	67	59
Kraków Grzegórzki	Kraków	39	123	108	20	29	3	3
Kraków Lotnisko	Zabierzów	0	0	0	0	0	-	-
Kraków Lubocza	Kraków	0	0	0	0	0	-	-
Kraków Łagiewniki	Kraków	29	72	94	14	16	2	3
Kraków Łobzów	Kraków	48	448	384	47	50	9	8
Kraków Młynówka	Kraków	0	0	0	0	0	-	-
Kraków Mydlniki	Kraków	28	31	19	8	3	1	1
Kraków Mydlniki Wapiennik	Kraków	28	23	30	4	4	1	1
Kraków Nowa Huta	Kraków	0	0	0	0	0	-	-
Kraków Olszanica	Kraków	0	0	0	0	0	-	-
Kraków Opatkowice	Kraków	29	160	105	64	20	6	4
Kraków Płaszów	Kraków	21	230	189	41	48	11	9
Kraków Podgórze	Kraków	29	165	171	70	42	6	6
Kraków Prokocim	Kraków	10	26	15	7	4	3	2
Kraków Sanktuarium	Kraków	29	64	59	6	8	2	2
Kraków Sidzina	Kraków	29	105	98	28	18	4	3
Kraków Swoszowice	Kraków	29	91	58	27	12	3	2
Kraków Zabłocie	Kraków	50	273	237	44	41	5	5
Kraków Zakliki	Kraków	0	0	0	0	0	-	-
Kraków Złocień	Kraków	21	145	166	45	35	7	8
Krzeszowice	Krzeszowice	48	1 151	1 228	132	130	24	26
Leńcze	Kalwaria Zebrzydowska	29	81	172	13	31	3	6
Łuczyce	Kocmyrzów-Luborzyca	10	42	68	20	24	4	7
Niedźwiedź	Słomniki	10	23	46	9	20	2	5
Podbory Skawińskie	Skawina	0	0	0	0	0	-	-
Podłęże	Niepołomice	21	195	266	53	65	9	13
Podolany	Kalwaria Zebrzydowska	29	16	30	5	8	1	1
Półwieś	Spytkowice	0	0	0	0	0	-	-
Przytkowice	Kalwaria Zebrzydowska	29	65	67	21	9	2	2
Radziszów	Skawina	29	50	66	11	12	2	2
Radziszów Centrum	Skawina	29	51	69	10	20	2	2
Rudawa	Zabierzów	28	179	211	35	48	6	8
Ryczów	Spytkowice	0	0	0	0	0	-	-
Rzozów	Skawina	29	33	36	9	7	1	1
Rzozów Centrum	Skawina	29	13	23	6	6	0	1
Skawina	Skawina	29	385	317	46	40	13	11
Skawina Jagielnia	Skawina	29	76	67	27	12	3	2
Skawina Zachodnia	Skawina	0	0	0	0	0	-	-
Słomniki	Słomniki	10	37	97	13	35	4	10
Słomniki Miasto	Słomniki	10	20	120	10	39	2	12
Smroków	Słomniki	10	8	29	6	9	1	3
Spytkowice	Spytkowice	0	0	0	0	0	-	-
Spytkowice Kępki	Spytkowice	0	0	0	0	0	-	-
Staniątki	Niepołomice	21	88	132	30	26	4	6
Szarów	Kłaj	10	15	38	5	12	2	4

		Doba						
		Suma			Maksimum		Średnia	
Przystanek	Gmina	Liczba kursów	We	Wy	We	Wy	We	Wy
Węgrzce Wielkie	Wieliczka	10	20	37	6	19	2	4
Wieliczka Bogucice	Wieliczka	0	0	0	0	0	-	-
Wieliczka Park	Wieliczka	0	0	0	0	0	-	-
Wieliczka Rynek Kopalnia	Wieliczka	0	0	0	0	0	-	-
Wielkie Drogi	Skawina	0	0	0	0	0	-	-
Wola Filipowska	Krzeszowice	26	131	127	35	25	5	5
Wola Radziszowska	Skawina	29	24	63	5	10	1	2
Wola Radziszowska Lipki	Skawina	29	16	25	3	7	1	1
Zabierzów	Zabierzów	40	363	447	43	53	9	11
Zabierzów Rząska	Zabierzów	28	79	57	20	10	3	2
Zastów	Kocmyrzów-Luborzyca	10	9	12	6	5	1	1
Zelczyna	Skawina	0	0	0	0	0	-	-
	Suma		13 180	12 776				

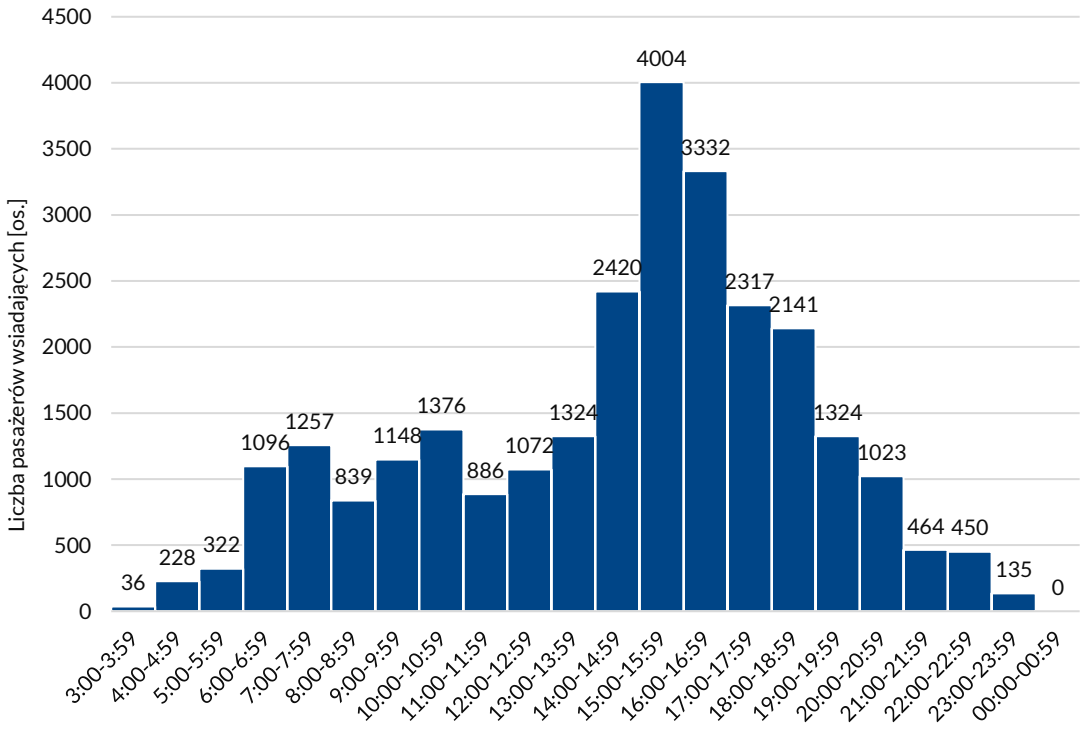
Tabela 4.9 Liczba pasażerów wsiadających i wysiadających w ciągu roku szkolnego i roku kalendarzowego na poszczególnych przystankach kolejowych w połączeniach regionalnych

		Rok szkolny		Rok kalendarzowy	
		Suma		Suma	
Przystanek	Gmina	We	Wy	We	Wy
Baranówka	Kocmyrzów-Luborzyca	4 464	12 462	7 380	20 603
Barwałd Górny	Kalwaria Zebrzydowska	558	1 302	923	2 153
Barwałd Średni	Kalwaria Zebrzydowska	1 488	744	2 460	1 230
Brzeźnica	Brzeźnica	0	0	0	0
Goszcza	Kocmyrzów-Luborzyca	4 836	6 510	7 995	10 763
Jaśkowice	Skawina	0	0	0	0
Kalwaria Zebrzydowska	Kalwaria Zebrzydowska	17 298	11 718	28 598	19 373
Kalwaria Zebrzydowska Lanckorona	Kalwaria Zebrzydowska	33 480	19 344	55 350	31 980
Kłaj	Kłaj	25 482	35 898	42 128	59 348
Kokotów	Wieliczka	372	558	615	923
Kraków Batowice	Zielonki	5 208	7 440	8 610	12 300
Kraków Bieżanów	Kraków	15 438	18 414	25 523	30 443
Kraków Bieżanów Drożdżownia	Kraków	0	0	0	0
Kraków Bonarka	Kraków	19 344	19 530	31 980	32 288
Kraków Bronowice	Kraków	69 378	71 610	114 698	118 388
Kraków Główny	Kraków	1 300 698	1 132 368	2 150 348	1 872 060
Kraków Grzegórzki	Kraków	22 878	20 088	37 823	33 210
Kraków Lotnisko	Zabierzów	0	0	0	0
Kraków Lubocza	Kraków	0	0	0	0
Kraków Łagiewniki	Kraków	13 392	17 484	22 140	28 905
Kraków Łobzów	Kraków	83 328	71 424	137 760	118 080
Kraków Młynówka	Kraków	0	0	0	0
Kraków Mydlniki	Kraków	5 766	3 534	9 533	5 843
Kraków Mydlniki Wapiennik	Kraków	4 278	5 580	7 073	9 225
Kraków Nowa Huta	Kraków	0	0	0	0
Kraków Olszanica	Kraków	0	0	0	0
Kraków Opatkowice	Kraków	29 760	19 530	49 200	32 288
Kraków Płaszów	Kraków	42 780	35 154	70 725	58 118

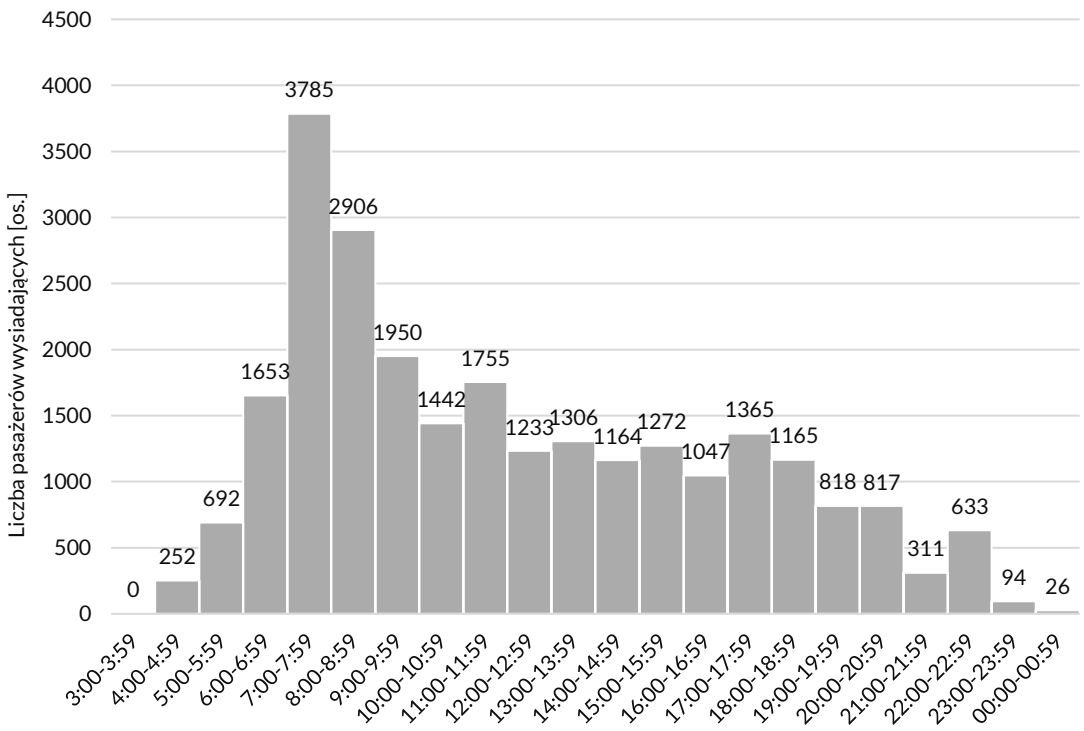
		Rok szkolny		Rok kalendarzowy	
		Suma		Suma	
Przystanek	Gmina	We	Wy	We	Wy
Kraków Podgórze	Kraków	30 690	31 806	50 738	52 583
Kraków Prokocim	Kraków	4 836	2 790	7 995	4 613
Kraków Sanktuarium	Kraków	11 904	10 974	19 680	18 143
Kraków Sidzina	Kraków	19 530	18 228	32 288	30 135
Kraków Swoszowice	Kraków	16 926	10 788	27 983	17 835
Kraków Zabłocie	Kraków	50 778	44 082	83 948	72 878
Kraków Zakliki	Kraków	0	0	0	0
Kraków Złocień	Kraków	26 970	30 876	44 588	51 045
Krzeszowice	Krzeszowice	214 086	228 408	353 933	377 610
Leńcze	Kalwaria Zebrzydowska	15 066	31 992	24 908	52 890
Łuczyce	Kocmyrzów-Luborzyca	7 812	12 648	12 915	20 910
Niedźwiedź	Słomniki	4 278	8 556	7 073	14 145
Podbory Skawińskie	Skawina	0	0	0	0
Podłęże	Niepołomice	36 270	49 476	59 963	81 795
Podolany	Kalwaria Zebrzydowska	2 976	5 580	4 920	9 225
Półwieś	Spytkowice	0	0	0	0
Przytkowice	Kalwaria Zebrzydowska	12 090	12 462	19 988	20 603
Radziszów	Skawina	9 300	12 276	15 375	20 295
Radziszów Centrum	Skawina	9 486	12 834	15 683	21 218
Rudawa	Zabierzów	33 294	39 246	55 043	64 883
Ryczów	Spytkowice	0	0	0	0
Rzozów	Skawina	6 138	6 696	10 148	11 070
Rzozów Centrum	Skawina	2 418	4 278	3 998	7 073
Skawina	Skawina	71 610	58 962	118 388	97 478
Skawina Jagielnia	Skawina	14 136	12 462	23 370	20 603
Skawina Zachodnia	Skawina	0	0	0	0
Słomniki	Słomniki	6 882	18 042	11 378	29 828
Słomniki Miasto	Słomniki	3 720	22 320	6 150	36 900
Smroków	Słomniki	1 488	5 394	2 460	8 918
Spytkowice	Spytkowice	0	0	0	0
Spytkowice Kępki	Spytkowice	0	0	0	0
Staniątki	Niepołomice	16 368	24 552	27 060	40 590
Szarów	Kłaj	2 790	7 068	4 613	11 685
Węgrzce Wielkie	Wieliczka	3 720	6 882	6 150	11 378
Wieliczka Bogucice	Wieliczka	0	0	0	0
Wieliczka Park	Wieliczka	0	0	0	0
Wieliczka Rynek Kopalnia	Wieliczka	0	0	0	0
Wielkie Drogi	Skawina	0	0	0	0
Wola Filipowska	Krzeszowice	24 366	23 622	40 283	39 053
Wola Radziszowska	Skawina	4 464	11 718	7 380	19 373
Wola Radziszowska Lipki	Skawina	2 976	4 650	4 920	7 688
Zabierzów	Zabierzów	67 518	83 142	111 623	137 453
Zabierzów Rząska	Zabierzów	14 694	10 602	24 293	17 528
Zastów	Kocmyrzów-Luborzyca	1 674	2 232	2 768	3 690
Zelczyna	Skawina	0	0	0	0
	Suma	2 451 480	2 376 336	4 052 850	3 928 620

Dodatkowo dla każdego przystanku kolejowego przygotowano wykresy liczby osób wsiadających i wysiadających w ciągu doby. Dane szczegółowe dotyczące dobowych histogramów zestawiono w bazie danych będącej załącznikiem do opracowania (Załączniki 8 i 9).

Rysunek 5.1 przedstawia histogram dobowy pasażerów wsiadających, a Rysunek 5.2 histogram dobowy pasażerów wysiadających na przystanku kolejowym Kraków Główny.



Rysunek 4.1 Histogram dobowy pasażerów wsiadających dla przystanku kolejowego Kraków Główny



Rysunek 4.2 Histogram dobowy pasażerów wysiadających dla przystanku kolejowego Kraków Główny

Udział poszczególnych przystanków kolejowych w wymianie pasażerskiej liczono jako iloraz wymiany pasażerskiej dla danego przystanku kolejowego, do wymiany pasażerskiej ogółem dla danego rodzaju połączenia. Analizę przygotowano również dla wszystkich połączeń ogółem.

Tabela 4.10 Udział przystanków kolejowych w wymianie pasażerskiej ogółem wyrażony w procentach

	Połączenia			
	aglomeracyjne	regionalne	dalekobieżne	ogółem
Baranówka	0,89%	0,36%	0,00%	0,60%
Barwałd Górny	0,00%	0,04%	0,00%	0,01%
Barwałd Średni	0,00%	0,05%	0,00%	0,01%
Brzeźnica	0,36%	0,00%	0,00%	0,20%
Goszcza	0,47%	0,24%	0,00%	0,33%
Jaśkowice	0,21%	0,00%	0,00%	0,12%
Kalwaria Zebrzydowska	0,00%	0,61%	0,00%	0,15%
Kalwaria Zebrzydowska Lanckorona	0,00%	1,14%	0,00%	0,29%
Kłaj	0,96%	1,32%	0,00%	0,88%
Kokotów	0,14%	0,02%	0,00%	0,08%
Kraków Batowice	0,72%	0,27%	0,00%	0,48%
Kraków Bieżanów	1,15%	0,73%	0,00%	0,84%
Kraków Bieżanów Drożdżownia	0,73%	0,00%	0,00%	0,42%
Kraków Bonarka	0,53%	0,84%	0,00%	0,51%
Kraków Bronowice	2,27%	3,02%	0,00%	2,05%
Kraków Główny	40,00%	49,77%	96,25%	52,42%
Kraków Grzegórzki	2,81%	0,92%	0,00%	1,84%
Kraków Lotnisko	9,27%	0,00%	0,00%	5,30%
Kraków Lubocza	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%
Kraków Łagiewniki	0,51%	0,66%	0,00%	0,46%

	Połączenia			
	aglomeracyjne	regionalne	dalekobieżne	ogółem
Kraków Łobzów	2,99%	3,31%	0,00%	2,54%
Kraków Młynówka	0,60%	0,00%	0,00%	0,34%
Kraków Mydlniki	0,15%	0,20%	0,00%	0,13%
Kraków Mydlniki Wapiennik	0,19%	0,21%	0,00%	0,16%
Kraków Nowa Huta	0,04%	0,00%	0,00%	0,02%
Kraków Olszanica	0,49%	0,00%	0,00%	0,28%
Kraków Opatkowice	0,58%	1,06%	0,00%	0,60%
Kraków Płaszów	2,22%	1,68%	3,30%	2,28%
Kraków Podgórze	0,72%	1,35%	0,00%	0,75%
Kraków Prokocim	1,00%	0,16%	0,00%	0,61%
Kraków Sanktuarium	0,35%	0,49%	0,00%	0,33%
Kraków Sidzina	0,55%	0,81%	0,00%	0,52%
Kraków Swoszowice	0,41%	0,60%	0,00%	0,38%
Kraków Zabłocie	2,63%	2,04%	0,00%	2,02%
Kraków Zakliki	0,76%	0,00%	0,00%	0,43%
Kraków Złocień	1,07%	1,25%	0,00%	0,93%
Krzeszowice	2,13%	8,81%	0,45%	3,51%
Leńcze	0,00%	1,01%	0,00%	0,25%
Łuczyce	0,88%	0,44%	0,00%	0,62%
Niedźwiedź	0,53%	0,28%	0,00%	0,37%
Podbory Skawińskie	0,36%	0,00%	0,00%	0,21%
Podłęże	1,26%	1,85%	0,00%	1,19%
Podolany	0,00%	0,18%	0,00%	0,04%
Półwieś	0,33%	0,00%	0,00%	0,19%
Przytkowice	0,00%	0,48%	0,00%	0,12%
Radziszów	0,00%	0,44%	0,00%	0,11%
Radziszów Centrum	0,00%	0,46%	0,00%	0,11%
Rudawa	1,00%	1,45%	0,00%	0,94%
Ryczów	0,16%	0,00%	0,00%	0,09%
Rzozów	0,00%	0,26%	0,00%	0,07%
Rzozów Centrum	0,00%	0,14%	0,00%	0,04%
Skawina	1,96%	2,75%	0,00%	1,81%
Skawina Jagielnia	0,42%	0,57%	0,00%	0,38%
Skawina Zachodnia	0,26%	0,00%	0,00%	0,15%
Słomniki	1,12%	0,54%	0,00%	0,77%
Słomniki Miasto	0,61%	0,56%	0,00%	0,49%
Smroków	0,43%	0,15%	0,00%	0,28%
Spytkowice	0,09%	0,00%	0,00%	0,05%
Spytkowice Kępki	0,24%	0,00%	0,00%	0,14%
Staniątki	0,68%	0,88%	0,00%	0,61%
Szarów	0,59%	0,21%	0,00%	0,39%
Węgrzce Wielkie	0,67%	0,23%	0,00%	0,44%
Wieliczka Bogucice	0,42%	0,00%	0,00%	0,24%
Wieliczka Park	2,50%	0,00%	0,00%	1,43%
Wieliczka Rynek Kopalnia	4,63%	0,00%	0,00%	2,65%
Wielkie Drogi	0,31%	0,00%	0,00%	0,18%
Wola Filipowska	0,75%	1,03%	0,00%	0,69%
Wola Radziszowska	0,00%	0,34%	0,00%	0,09%

	Połączenia			
	aglomeracyjne	regionalne	dalekobieżne	ogółem
Wola Radziszowska Lipki	0,00%	0,16%	0,00%	0,04%
Zabierzów	1,19%	3,05%	0,00%	1,44%
Zabierzów Rząska	0,35%	0,51%	0,00%	0,33%
Zastów	0,20%	0,08%	0,00%	0,13%
Zelczyna	0,13%	0,00%	0,00%	0,07%

Tabela 4.11-Tabela 4.14 przedstawia zestawienie przystanków kolejowych na których w ciągu doby odnotowano największe i najmniejsze wartości wymiany pasażerskiej w połączeniach aglomeracyjnych i regionalnych oraz ogółem.

Tabela 4.11 Wskazanie przystanków kolejowych, na których odnotowano największe wartości wymiany pasażerskiej, z podziałem na typ połączenia

Połączenia aglomeracyjne	Wymiana pasażerska [os.]	Połączenia regionalne	Wymiana pasażerska [os.]
Kraków Główny	22 804	Kraków Główny	13 081
Kraków Lotnisko	5 285	Krzeszowice	2 379
Wieliczka Rynek Kopalnia	2 639	Kraków Łobzów	832
Kraków Łobzów	1 707	Zabierzów	810
Kraków Grzegórzki	1 602	Kraków Bronowice	758
Kraków Zabłocie	1 500	Skawina	702
Wieliczka Park	1 426	Kraków Zabłocie	510
Kraków Bronowice	1 292	Podłęże	461
Kraków Płaszów	1 266	Kraków Płaszów	419
Krzeszowice	1 215	Rudawa	390

Tabela 4.12 Wskazanie przystanków kolejowych, na których odnotowano największe wartości wymiany pasażerskiej ogółem

Suma	Wymiana pasażerska [os.]
Kraków Główny	52 880
Kraków Lotnisko	5 285
Krzeszowice	3 673
Wieliczka Rynek Kopalnia	2 639
Kraków Łobzów	2 539
Kraków Płaszów	2 268
Kraków Bronowice	2 050
Kraków Zabłocie	2 010
Kraków Grzegórzki	1 833
Skawina	1 821

Tabela 4.13 Wskazanie przystanków kolejowych, na których odnotowano najmniejsze wartości wymiany pasażerskiej

Połączenia aglomeracyjne	Wymiana pasażerska [os.]	Połączenia regionalne	Wymiana pasażerska [os.]
Kraków Lubocza	8	Kokotów	5
Kraków Nowa Huta	24	Barwałd Górny	10

Spytkowice	53	Barwałd Średni	12
Zelczyna	73	Zastów	21
Kokotów	78	Rzozów Centrum	36
Kraków Mydlniki	83	Smroków	37
Ryczów	94	Wola Radziszowska Lipki	41
Kraków Mydlniki Wapiennik	108	Kraków Prokocim	41
Zastów	113	Podolany	46
Jaśkowice	120	Kraków Mydlniki	50

Tabela 4.14 Wskazanie przystanków kolejowych, na których odnotowano najmniejsze wartości wymiany

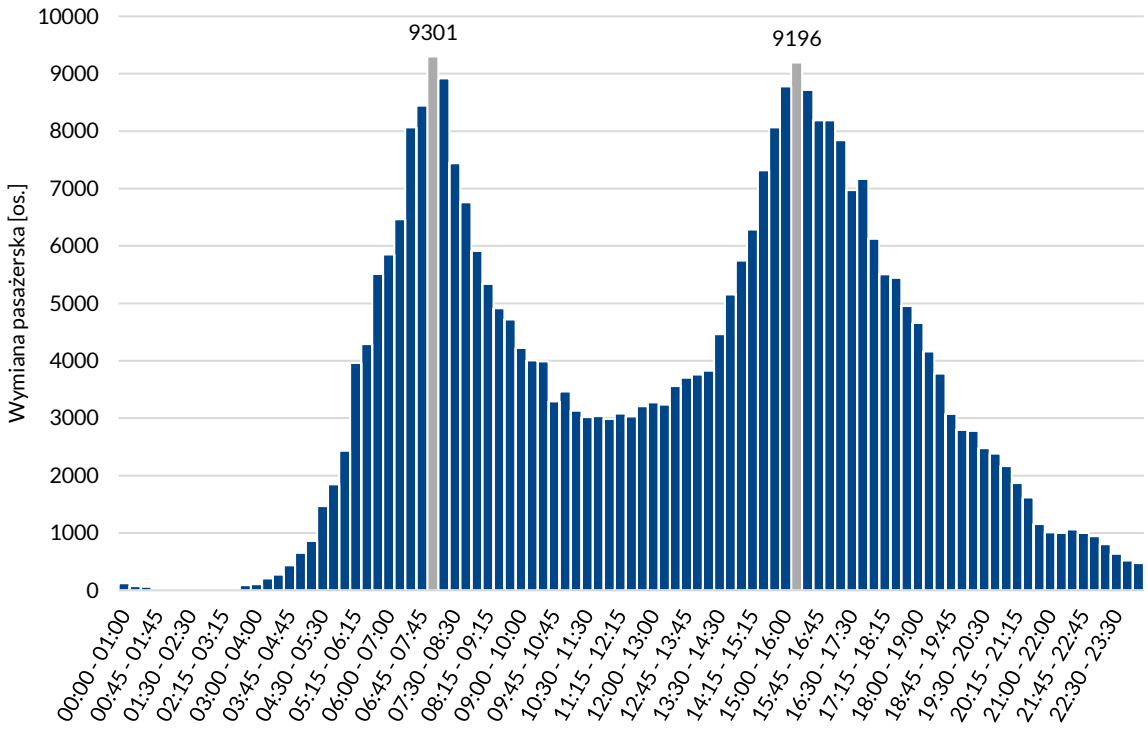
Suma	Wymiana pasażerska [os.]
Kraków Lubocza	8
Barwałd Górny	10
Barwałd Średni	12
Kraków Nowa Huta	24
Rzozów Centrum	36
Wola Radziszowska Lipki	41
Podolany	46
Spytkowice	53
Rzozów	69
Zelczyna	73

Tabela 4.15 przedstawia wymianę pasażerską dla trzech przystanków kolejowych na obszarze opracowania, które obsługiwane są przez pociągi dalekobieżne.

Tabela 4.15 Wymiana pasażerska na przystankach kolejowych dla połączeń dalekobieżnych

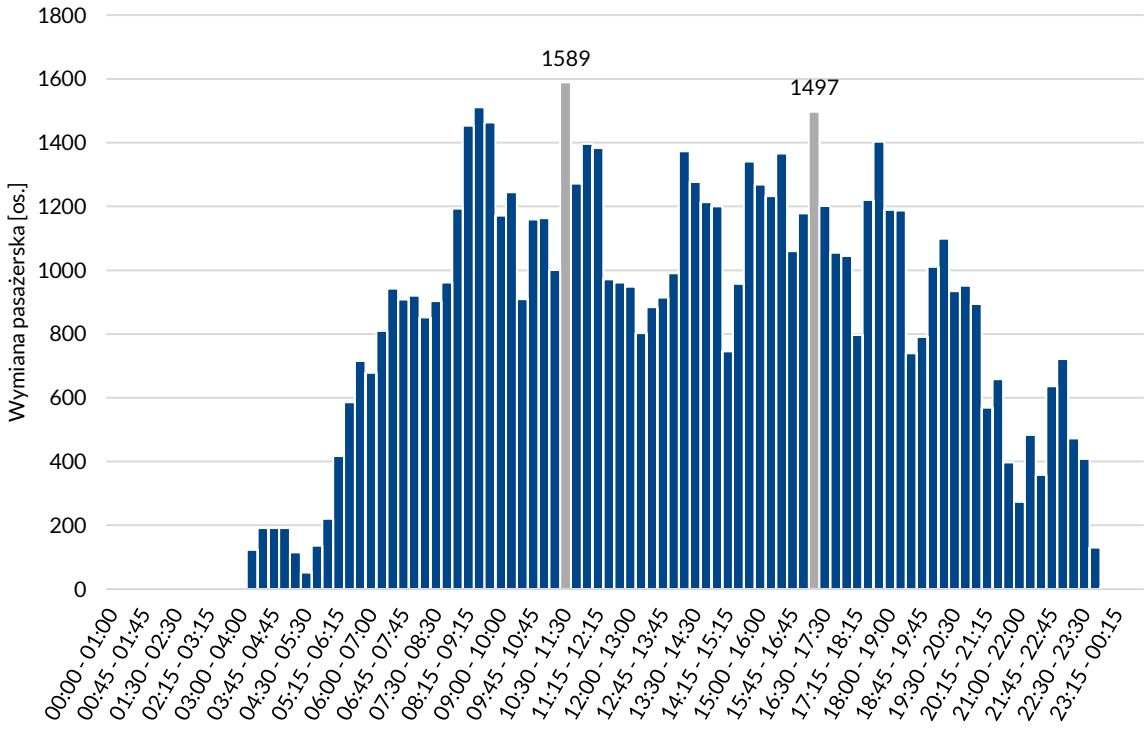
Połączenia dalekobieżne	Wymiana pasażerska [os.]
Kraków Główny	16 995
Kraków Płaszów	583
Krzeszowice	79

Szczyt komunikacyjny wyznaczono jako okres największej liczby pasażerów wsiadających i wysiadających dla połączeń regionalnych i aglomeracyjnych w ciągu doby. Poranny szczyt przypadł na godzinę od 07:00 do 08:00, natomiast szczyt popołudniowy na godzinę 15:15-16:15.



Rysunek 4.3 Histogram dobowy wymiany pasażerskiej na przystankach kolejowych dla połączeń regionalnych i aglomeracyjnych

Zupełnie inaczej szczyt komunikacyjny przedstawia się dla połączeń kolejowych dalekobieżnych. W tym przypadku poranny szczyt przypada na godzinę od 10:30 do 11:30, natomiast szczyt popołudniowy obejmuje godzinę 16:15-17:15.



Rysunek 4.4 Histogram dobowy wymiany pasażerskiej na przystankach kolejowych dla połączeń dalekobieżnych

4.4.2 ANALIZA KURSÓW

W ramach analizy poszczególnych kursów dla linii dane szczegółowe zestawiono w bazie danych będącej załącznikiem do opracowania (Załącznik 8).

Analiza każdego kursu zawiera informacje na temat:

- data przeprowadzenia pomiaru
- nazwa i rodzaj linii komunikacyjnej [-],
- numer pociągu,
- kierunek (A lub B),
- nazwa operatora,
- relacja kursu,
- godzina rozpoczęcia i zakończenia kursu – rzeczywista i planowa [gg:mm:ss],
- długość kursu [km],
- czas trwania kursu [min], liczony jako różnica między czasem zakończenia kursu, a rzeczywistym czasem jego rozpoczęcia [gg:mm],
- sumaryczna liczba wsiadających pasażerów [os.],
- sumaryczna liczba wysiadających pasażerów [os.],
- średnia liczba wsiadających, liczona jako iloraz liczby pasażerów wsiadających do liczby przystanków [os.],
- średnia liczba wysiadających, liczona jako iloraz liczby pasażerów wysiadających do liczby przystanków [os.],
- średnie napełnienie, liczone jako iloraz sumy napełnień na odcinkach międzyprzystankowych dla kursu do liczby przystanków w kursie [os.],
- średnie wykorzystanie miejsc w pojeździe, liczone jako iloraz średniego napełnienia dla kursu do nominalnej liczby miejsc w pojeździe [%],
- maksymalna liczba wsiadających z uwzględnieniem nazwy przystanku [os.],
- maksymalna liczba wysiadających z uwzględnieniem nazwy przystanku [os.],
- maksymalne napełnienie, liczone jako największa wartość napełnienia w pojeździe na odcinku międzyprzystankowym [os.],
- maksymalne wykorzystanie miejsc w pojeździe, liczone jako iloraz maksymalnego potoku międzyprzystankowego do nominalnej liczby miejsc w pojeździe [%],
- różnica czasu rozkładowego i rzeczywistego, liczona jako odchyłka między czasem rozkładowym i rzeczywistym [min],
- praca przewozowa w pasażerokm, liczona jako suma iloczynów potoków międzyprzystankowych i odległości między przystankami.

Tabela 4.16 przedstawia charakterystykę potoku pasażerów na wybranych kursach.

Tabela 4.16 Analiza kursów na wybranych liniach kolejowych

					Suma		Maksimum			Średnia		Praca przewozowa [pask m]
Nazwa linii	Relacja	Kierunek	Czas trwania kursu	Długość kursu [km]	Wejścia	Wyjścia	Wejścia	Wyjścia	Potok międzyprzystankowy	Napełnienie	Wykorzystanie miejsc w pojeździe	
SKA1	Wieliczka Rynek Kopalnia-Kraków Lotnisko	Kierunek B	0:43	25,46	238	238	89	87	124	95	13%	2641
SKA1	Kraków Lotnisko-Wieliczka Rynek Kopalnia	Kierunek A	0:46	25,46	444	444	155	115	272	191	25%	5300
SKA1	Wieliczka Rynek Kopalnia-Kraków Lotnisko	Kierunek B	0:43	25,46	237	237	76	84	138	98	13%	2710
SKA1	Kraków Lotnisko-Wieliczka Rynek Kopalnia	Kierunek A	0:45	25,46	253	253	110	105	135	97	13%	2740
SKA1	Wieliczka Rynek Kopalnia-Kraków Lotnisko	Kierunek B	0:45	25,46	253	253	143	122	162	94	12%	2713
SKA1	Kraków Lotnisko-Wieliczka Rynek Kopalnia	Kierunek A	0:47	25,46	203	203	78	83	99	78	10%	2187
SKA1	Wieliczka Rynek Kopalnia-Kraków Lotnisko	Kierunek B	0:45	25,46	124	124	69	58	91	44	6%	1279
SKA1	Kraków Lotnisko-Wieliczka Rynek Kopalnia	Kierunek A	0:47	25,46	76	76	32	19	49	34	5%	956
SKA1	Wieliczka Rynek Kopalnia-Kraków Lotnisko	Kierunek B	0:44	25,46	37	37	24	20	28	13	2%	377
SKA1	Kraków Lotnisko-Wieliczka Rynek Kopalnia	Kierunek A	0:18	11,64	38	38	36	28	37	30	4%	394
SKA2	Kraków Główny - Smroków	Kierunek A	0:32	32,12	29	19	28	4	28	17	2%	629
SKA1	Wieliczka Rynek Kopalnia-Kraków Lotnisko	Kierunek B	0:52	25,46	238	238	66	92	133	70	9%	1940
SKA1	Kraków Lotnisko-Wieliczka Rynek Kopalnia	Kierunek A	0:51	25,46	160	160	49	50	63	33	4%	935
SKA1	Wieliczka Rynek Kopalnia-Kraków Lotnisko	Kierunek B	0:47	25,46	270	270	71	93	159	102	13%	2836
SKA1	Kraków Lotnisko-Wieliczka Rynek Kopalnia	Kierunek A	0:46	25,46	127	127	44	52	64	37	5%	1056
SKA1	Wieliczka Rynek Kopalnia-Kraków Lotnisko	Kierunek B	0:46	25,46	214	214	105	122	132	75	9%	2183
SKA1	Kraków Lotnisko-Wieliczka Rynek Kopalnia	Kierunek A	0:17	11,64	72	72	43	66	66	48	6%	666
Kraków Główny - Wola Filipowska	Kraków Główny - Wola Filipowska	Kierunek A	0:28	29,45	237	136	173	84	214	181	24%	5417
Wola Filipowska - Kraków Główny	Wola Filipowska - Kraków Główny	Kierunek B	0:33	29,45	49	104	27	75	87	73	10%	2337
Kraków Główny - Krzeszowice	Kraków Główny - Krzeszowice	Kierunek A	0:22	25,47	200	124	148	89	194	152	14%	4412
Krzeszowice - Kraków Główny	Krzeszowice - Kraków Główny	Kierunek B	0:22	25,47	46	82	31	58	69	51	7%	1619
Kraków Główny - Krzeszowice	Kraków Główny - Krzeszowice	Kierunek A	0:18	25,47	219	134	211	130	215	180	23%	5452
Kraków Główny - Krzeszowice	Kraków Główny - Krzeszowice	Kierunek A	0:22	25,47	109	81	93	40	104	78	10%	2136
Krzeszowice - Kraków Główny	Krzeszowice - Kraków Główny	Kierunek B	0:29	25,47	19	74	6	41	53	43	3%	1252
SKA1	Wieliczka Rynek Kopalnia-Kraków Lotnisko	Kierunek B	0:18	11,64	46	46	34	45	45	36	5%	485
SKA1	Kraków Lotnisko-Wieliczka Rynek Kopalnia	Kierunek A	0:48	25,46	34	34	14	13	16	8	1%	224

4.4.3 ANALIZA LINII

W ramach analizy poszczególnych linii dane szczegółowe zestawiono w bazie danych będącej załącznikiem do opracowania (Załącznik 8).

Analiza każdej linii zawiera informacje na temat:

- nazwa linii komunikacyjnej,
- kierunek (A lub B),
- sumaryczna liczba wsiadających pasażerów [os.],
- sumaryczna liczba wysiadających pasażerów [os.],
- średnia liczba wsiadających, liczona jako iloraz sumarycznej liczby pasażerów wsiadających do iloczynu liczby przestanków na linii i liczby zrealizowanych kursów w dobie [os.],
- średnia liczba wysiadających, liczona jako iloraz sumarycznej liczby pasażerów wysiadających do iloczynu liczby przestanków na linii i liczby zrealizowanych kursów w dobie [os.],
- średnie napełnienie, liczone jako iloraz sumy napełnień na odcinkach międzyprzystankowych dla kursów do liczby przystanków w kursie [os.],
- średni czas trwania kursu, liczony jako iloraz sumarycznego czasu trwania wszystkich kursów, do liczby kursów [gg:mm],
- średnia różnica czasu rozkładowego i rzeczywistego [min],
- maksymalna liczba wsiadających pasażerów [os.],
- maksymalna liczba wysiadających pasażerów [os.],
- maksymalne napełnienie liczone jako iloraz maksymalnego napełnienia na odcinkach międzyprzystankowych dla kursu do liczby przystanków w kursie [os.],
- maksymalny czas trwania kursu, liczony jako największa różnica między godziną zakończenia kursu a godziną jego rozpoczęcia [gg:mm],
- maksymalna różnica czasu rozkładowego i rzeczywistego, liczona jako największa wartość odchyłki między czasem rozkładowym i rzeczywistym [gg:mm],
- minimalna liczba pasażerów przewiezionych w kursie [os.],
- praca eksploatacyjna w wozogodz, liczona jako suma czasów przejazdu pojazdów we wszystkich kursach danej linii komunikacyjnej,
- praca eksploatacyjna w wozokm, liczona jako iloczyn liczby kursów i długości linii,
- praca przewozowa w pasażerokm, liczona jako suma pracy przewozowej wykonanej w pasażerokm we wszystkich kursach danej linii.

Tabela 4.17 przedstawia najważniejsze informacje dla każdej z linii objętych badaniem.

Tabela 4.17 Analiza linii aglomeracyjnych i regionalnych w dniu roboczym dla kierunku A i B

Lp	Linia	Kierunek	Suma pasażerów wsiadających	Suma pasażerów wysiadających	Średnie napełnienie	Średni czas trwania kursu	Średnie wykorzystanie miejsca	Praca eksploatacyjna w wozogodz	Praca eksploatacyjna w wozokm	Praca przewozowa w pasażerokm
1	SKA1	Kierunek A	5824	5824	79	0:41	14%	21:59	732	66 437
2	SKA1	Kierunek B	5827	5827	73	0:37	15%	21:48	755	66 320
3	SKA2	Kierunek A	4034	3376	72	0:43	13%	2:07	1177	91 715
4	SKA2	Kierunek B	3665	4622	76	0:42	13%	0:41	1166	103 290
5	SKA3	Kierunek A	5478	2988	120	0:36	14%	21:06	1056	123 773
6	SKA3	Kierunek B	3354	6204	119	0:33	16%	20:27	1066	134 377
7	Kraków Główny - Wola Filipowska	Kierunek A	1768	850	125	0:31	16%	5:42	324	40 500
8	Wola Filipowska - Kraków Główny	Kierunek B	848	1836	120	0:31	16%	5:48	324	41 701
9	Kraków Główny - Krzeszowice	Kierunek A	1818	873	131	0:22	19%	4:06	280	39 611
10	Krzeszowice - Kraków Główny	Kierunek B	619	1458	87	0:22	15%	4:04	280	32 013
11	Kraków Główny - Barwałd Średni	Kierunek A	839	594	71	1:12	14%	7:15	282	18 636
12	Barwałd Średni - Kraków Główny	Kierunek B	398	692	55	0:58	11%	6:47	276	16 494
13	Kraków Główny - Smroków	Kierunek A	924	492	141	0:34	24%	2:50	161	24 666
14	Smroków - Kraków Główny	Kierunek B	199	514	75	0:38	14%	3:12	161	13 819
15	Kraków Główny - Kłaj	Kierunek A	2366	743	219	0:32	26%	4:54	257	56 917
16	Kłaj - Kraków Główny	Kierunek B	459	1726	167	0:33	20%	4:30	229	42 884
17	Wola Filipowska - Kłaj	Kierunek A	689	757	182	1:21	34%	2:43	116	21 893
18	Kłaj - Wola Filipowska	Kierunek B	577	477	137	1:12	25%	2:25	116	16 519
19	Kraków Główny - Kalwaria Zebrzydowska Lanckorona	Kierunek A	868	583	60	1:01	10%	8:15	317	18 761
20	Kalwaria Zebrzydowska Lanckorona - Kraków Główny	Kierunek B	796	1174	82	1:03	13%	8:26	317	26 226

Tabela 4.18 Analiza linii aglomeracyjnych i regionalnych w dniu roboczym

Lp	Linia	Suma pasażerów wsiadających	Suma pasażerów wysiadających	Średnie napełnienie	Średni czas trwania kursu	Średnie wykorzystanie miejsca	Praca eksploatacyjna w wozogodz	Praca eksploatacyjna w wozokm	Praca przewozowa w pasażerokm
1	Kraków Lotnisko-Wieliczka Rynek Kopalnia	5824	5824	79	0:41	15%	21:59	732	66 437
2	Wieliczka Rynek Kopalnia-Kraków Lotnisko	5827	5827	73	0:37	15%	21:48	755	66 320
3	Kraków Główny - Wola Filipowska	4335	2097	118	0:30	15%	14:26	825	96 848
4	Wola Filipowska - Kraków Główny	2246	4375	119	0:31	17%	13:27	766	96 723
5	Kraków Główny - Krzeszowice	1918	973	125	0:22	19%	4:34	306	41 451
6	Krzeszowice - Kraków Główny	772	1854	89	0:23	15%	5:22	357	39 924
7	Kraków Główny - Barwałd Średni	839	594	71	1:12	14%	7:15	282	18 636
8	Barwałd Średni - Kraków Główny	398	692	55	0:58	11%	6:47	276	16 494
9	Kraków Główny - Smroków	3153	1977	105	0:34	17%	12:36	707	82 593
10	Smroków - Kraków Główny	1869	3244	95	0:33	14%	11:53	695	81 701
11	Kraków Główny - Kłaj	5032	2029	166	0:35	18%	14:18	695	115 504
12	Kłaj - Kraków Główny	2000	4853	140	0:35	17%	14:43	714	108 712
13	Wola Filipowska - Kłaj	689	757	182	1:21	34%	2:43	116	21 893
14	Kłaj - Wola Filipowska	577	477	137	1:12	25%	2:25	116	16 519
15	Kraków Główny - Kalwaria Zebrzydowska Lanckorona	868	583	60	1:01	10%	8:15	317	18 761
16	Kalwaria Zebrzydowska Lanckorona - Kraków Główny	796	1174	82	1:03	13%	8:26	317	26 226
17	Kraków Główny - Spytkowice	1995	1892	55	0:50	12%	16:00	631	35 408
18	Spytkowice - Kraków Główny	1805	1891	52	0:51	11%	16:21	631	33 788
19	Kłaj - Kraków Nowa Huta	145	355	93	1:15	9%	2:30	91	6 998
20	Kraków Nowa Huta - Kłaj	262	142	82	0:38	8%	1:17	63	5 615

SPIS TABEL

Tabela 3.1 Wzór formularza pomiarowego do badań w autobusach KMK 11
Tabela 3.2 Harmonogram realizacji badań w autobusach i tramwajach KMK 15
Tabela 3.3 Zestawienie taboru wykorzystywanego podczas badań w autobusach i tramwajach KMK 18
Tabela 3.4 Wykaz przystanków KMK z największą wymianą pasażerską 21
Tabela 3.5 Zespoły przystanków o największej wymianie pasażerskiej 21
Tabela 3.6 Fragment analizy wymiany pasażerskiej na poszczególnych przystankach KMK w ciągu doby 22
Tabela 3.12 Analiza kursów w dniu roboczym na linii nr 16 24
Tabela 3.7 Wykaz linii KMK przewożących najwięcej pasażerów 25
Tabela 3.8 Wykaz linii KMK przewożących najmniej pasażerów 25
Tabela 3.9 Analiza linii KMK w dniu roboczym dla kierunku A i B 28
Tabela 3.10 Zestawienie pracy przewozowej i eksploatacyjnej ogółem, dla linii miejskich i aglomeracyjnych 29
Tabela 3.11 Wielkość pracy przewozowej i eksploatacyjnej dla wybranych linii KMK z podziałem na kierunki 29
Tabela 4.1 Wykaz przystanków kolejowych wraz terminem wykonanych pomiarów 30
Tabela 4.2 Wzór formularza pomiarowego do badań w pociągach 33
Tabela 4.3 Ogólny harmonogram pomiarów kolejowych 33
Tabela 4.4 Oznaczenia taboru kolejowego 34
Tabela 4.5 Liczba osób wsiadających i wysiadających z rozróżnieniem na typ połączenia 34
Tabela 4.6 Liczba pasażerów wsiadających i wysiadających w ciągu doby, na poszczególnych przystankach kolejowych w połączeniach aglomeracyjnych 35
Tabela 4.7 Liczba pasażerów wsiadających i wysiadających w ciągu roku szkolnego i kalendarzowego, na poszczególnych przystankach kolejowych w połączeniach aglomeracyjnych 36
Tabela 4.8 Liczba pasażerów wsiadających i wysiadających w ciągu doby, na poszczególnych przystankach kolejowych w połączeniach regionalnych 38
Tabela 4.9 Liczba pasażerów wsiadających i wysiadających w ciągu roku szkolnego i roku kalendarzowego na poszczególnych przystankach kolejowych w połączeniach regionalnych 40
Tabela 4.10 Udział przystanków kolejowych w wymianie pasażerskiej ogółem wyrażony w procentach 43
Tabela 4.11 Wskazanie przystanków kolejowych, na których odnotowano największe wartości wymiany pasażerskiej, z podziałem na typ połączenia 45
Tabela 4.12 Wskazanie przystanków kolejowych, na których odnotowano największe wartości wymiany pasażerskiej ogółem 45
Tabela 4.13 Wskazanie przystanków kolejowych, na których odnotowano najmniejsze wartości wymiany pasażerskiej 45
Tabela 4.14 Wskazanie przystanków kolejowych, na których odnotowano najmniejsze wartości wymiany 46
Tabela 4.15 Wymiana pasażerska na przystankach kolejowych dla połączeń dalekobieżnych 46
Tabela 4.16 Analiza kursów na wybranych liniach kolejowych 49
Tabela 4.17 Analiza linii aglomeracyjnych i regionalnych w dniu roboczym dla kierunku A i B 51
Tabela 4.18 Analiza linii aglomeracyjnych i regionalnych w dniu roboczym 52

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 3.1 Wykaz przystanków tramwajowych objętych pomiarem wideo w pierwszym dniu pomiaru 14
Rysunek 3.2 Wykaz przystanków tramwajowych objętych pomiarem wideo w drugim dniu pomiaru 15
Rysunek 3.4 Udział środków transportu w przewozach ogółem na liniach miejskich 19
Rysunek 3.5 Zmienność dobowa napełnienia w pojazdach KMK 19
Rysunek 3.6 Histogram dobowy liczby osób wsiadających i wysiadających wraz z napełnieniem dla wszystkich badanych linii KMK 20
Rysunek 3.7 Histogram dobowy liczby przewiezionych pasażerów na linii tramwajowej nr 52 26
Rysunek 3.8 Wielkość potoków pasażerskich dla linii nr 129 w kierunku B w dniu roboczym 26
Rysunek 5.1 Histogram dobowy pasażerów wsiadających dla przystanku kolejowego Kraków Główny 42
Rysunek 5.2 Histogram dobowy pasażerów wysiadających dla przystanku kolejowego Kraków Główny 43
Rysunek 5.3 Histogram dobowy wymiany pasażerskiej na przystankach kolejowych dla połączeń regionalnych i aglomeracyjnych 47
Rysunek 5.4 Histogram dobowy wymiany pasażerskiej na przystankach kolejowych dla połączeń dalekobieżnych 47